HISTORIA NATURAL

DE

LAS DROGAS SIMPLES,

Ó

CURSO DE HISTORIA NATURAL ESPLICADO EN LA ESCUELA DE FARMACIA DE PARIS.

POR N. J.-B. G. GUIBOURT.

Profesor de la escuela de Farmacia de París, miembro de la academia nacional de Medicina, de la academia nacional de ciencias y bellas letras de Rouen, etc.

TRADUCIDO POR DON RAMON RUIZ.

CUARTA EDICION

corregida y considerablemente aumentada.

TOMO PRIMERO.

MADRID:—1851.

Imprenta de D. Manuel A. Gil, Estudios, 9.

PRÓLOGO DEL TRADUCTOR.

Emprendemos la traduccion de la cuarta edicion de la obra que con el título de *Historia abreviada de las drogas simples* publicó el célebre M. Guibourt por primera vez en 1820. Inútil es que nos detengamos á recomendar un trabajo que ha grangeado para su autor una reputacion colosal, ya por la multitud de datos científicos que ha reunido, ya por la exactitud de sus descripciones.

Dedicado incesantemente M. Guibourt desde aquella época á perfeccionar su obra, la ha enriquecido notablemente en las dos ediciones que dió á luz posteriormente en 1826 y 1836, en la última de las cuales aumentó mas de dos terceras partes del volúmen de la primera; pero siempre siguiendo el método sencillo que estableció en esta, colocando las sustancias segun la semejanza de sus partes ó composicion, para facilitar mas su estudio.

En la edicion que ahora ha publicado manifiesta que el cargo de profesor de historia natural en la escuela de farmacia de París, le hizo conocer la necesidad de dar á su obra otro giro mas estenso y mas fundado en los métodos naturales. Este motivo y el de haber reemplazado en la enseñanza á Mr. Pelletier que habia fundado el estudio de la mineralogia le decidió á dividir su historia en tres partes. La primera, que comprende todo el tomo primero, es un sucinto tratado de mineralogia, cuyo sistema está fundado en las bases establecidas por Ampere; pero con las modificaciones indicadas por los progresos incesantes de la ciencia. El autor ha añadido al cuadro de clasificacion que habia dado una nueva columna de *multiplicadores moleculares*, sobre la que llama la atencion de los químicos y mineralogistas por la facilidad con que por su medio se convierten en números moleculares los pesos resultantes en una análisis.

El tomo segundo comprende la mayor parte de la historia de los vegetales ordenados segun el sistema de De Candolle: espresa los caractéres principales de cada familia, su division en su caso en subfamilias ó tribus: sus propiedades generales, médicas, alimenticias, ó venenosas y las escepciones que pueden encontrarse: y por último, sus productos útiles, cuyo número espresa ser mas que doble que los descritos en las ediciones anteriores.

Las plantas dicotiledones, caliciíloras y talamifloras, cuyo número é importancia es casi igual al de las comprendidas en las seis primeras clases, no han tenido cabida en el tomo segundo; forman por consiguiente la

primera parte del tercero: y la segunda la ocupa la historia de los animales y de sus productos útiles clasificados segun el sistema de Cuvier.

Por esta breve reseña se vendrá en conocimiento de la inmensa ventaja que lleva á las anteriores la presente edicion. Nosotros solo añadiremos que la consideramos indispensable á los alumnos, y de suma utilidad para los profesores de los tres ramos de la ciencia de curar. Cuando la importancia de una obra como la de Guibourt (última edicion) es reconocida por los que se dedican á las profesiones médicas, y cuando en todas las naciones se han apresurado á traducirla á su respectivo idioma, haríamos una ofensa á los profesores españoles si nos tomáramos el trabajo de recomendarles un libro cuya urgente utilidad es palpable y tan aceptada por todos. La obra llevará las láminas mas necesarias para la inteligencia del testo, aunque esto en España ocasiona dispendios de consideracion.

Finalmente, al verter á nuestro idioma la cuarta edicion de la *Historia abreviada de las drogas simples* de Guibourt, creemos llenar un vacio grande en beneficio de los tres ramos de las ciencias de curar y hacer un servicio á la mayoria de los profesores y alumnos españoles.

HISTORIA NATURAL

DE

LAS DROGAS SIMPLES.

INTRODUCION.

La historia natural farmacéutica es la ciencia que nos enseña á conocer el orígen y caracteres distintivos de los cuerpos que se emplean en la farmacia y que constituyen *el objeto* ó *materia* de las operaciones farmacéuticas. Se diferencia de la historia natural general, en que esta abraza la descripcion de todos los seres, tales como los presenta la naturaleza; mientras que la primera puede circunscribirse al estudio de los que tienen aplicacion á la curacion de las enfermedades, y comprende ademas la descripcion de sus *partes* ó *productos útiles* que nos suministra el comercio.

EJEMPLOS.

De seres naturales.	*De partes ó productos útiles*
Bióxido de manganeso.	Litargirio.
Escolopendra.	Quina gris.
Borraja.	Goma tragacanto.
Adormideras.	Opio.
Sanguijuelas.	Miel.
Cantáridas.	Cera amarilla.

De lo dicho resulta, que la historia natural farmacéutica saca sin duda alguna sus principales conocimientos de los tres ramos de la historia natural general, á saber: la *Mineralogia*, la *Botánica* y la *Zoologia*: pero que tambien tiene que valerse de infinitas y utilísimas indicaciones tomadas de la ciencia del comerciante y del droguero. Es un estudio absolutamente indispensable al farmacéutico, y tan misto y variado como los cuerpos de que tiene que ocuparse. Ella en efecto garantiza la vida del hombre enfermo altamente compro-

metida si por falta de conocimiento se dispensase una sustancia por otra, ó se sustituyese una *droga simple* de conocida eficacia por otra de inferior calidad ó acaso desprovista de toda virtud medicinal. Tal seria el caso por ejemplo de la sustitucion de

La coniza desparramada	por La digital.
La angostura falsa	——La angostura verdadera.
La quina de Cartagena	——La quina calisaya.
El ópio de Egipto ó falso	——El ópio de Esmirna.
El roldon, etc.	——El sen, etc.

Todos los cuerpos naturales que por sí mismos ó por los productos que nos suministran, sirven para la preparacion de los medicamentos, se han dividido casi en todas épocas en tres grandes grupos á que se ha dado el nombre de reinos, *mineral, vegetal y animal.* Lineo ha establecido la línea de division que los separa, de un modo tan elegante como lacónico: *Lápides crescunt: Vegetabilia crescunt et vivunt: Animalia crescunt, vivunt et sentiunt.*

Debemos sin embargo observar con respecto á esta antigua division de los seres naturales, que desde que la Química ha descubierto la existencia de muchos cuerpos (aire, ácido carbónico, hidrógeno carbonado, etc.) que no pertenecen á ninguno de los tres reinos, y que no estarian debidamente colocados en el primero, conservándole su denominacion; y principalmente desde que se ha apreciado mejor la infinita distancia que separa la materia inerte de la viva, en comparacion á la que se observa entre las dos clases de seres vivientes; se ha venido á parar en sustituir á la antigua division otra que solo comprende dos grandes secciones, el *reino inorgánico* y *el orgánico.*

El *reino inorgánico* encierra todos los cuerpos que en su *estructura, duracion* y demas cualidades no están sometidos sino á las leyes generales de la materia agregada, *estension, porosidad, inercia, gravedad*, etc. y á las de la *afinidad química.* Este reino comprende los *minerales*, el *aire*, el *agua* y demas fluidos aeriformes naturales.

El *reino orgánico* abraza en si todos los cuerpos cuya estructura es diversa de la que resulta de las leyes generales de la materia; ó que están formados de partes distintas y dotadas de accion, llamadas órganos, cuyo objeto y efecto comun es la conservacion de la vida. En este reino están comprendidos los *vegetales y* los *animales.*

Veamos ahora los principales caractéres que diferencian estos dos grandes reinos.

Los *cuerpos inorgánicos* están constituidos por particulas semejantes entre sí, simplemente unidas por *juxta-posicion*, en virtud de la fuerza universal de atraccion, y capaces de reunirse siempre que se encuentren en contacto. Estos cuerpos pueden crecer y durar indefinidamente; y si una causa esterior cualquiera separa sus partes, considerada aisladamente cada una de ellas, constituye un cuerpo completo que existe de la misma manera que el todo primitivo.

Los *cuerpos orgánicos*, están, por el contrario, formados de partes heterogéneas, que no pueden reunirse ni crecer sino por medio de un trabajo interior á que se dá el nombre de *intus-suscepcion*, y que separadas, no pueden existir de la misma manera que el todo constituido por su reunion. Estos cuerpos nacen de individuos preexistentes y semejantes á ellos; no crecen sino en

cuanto lo permite el desarrollo de sus órganos; y no pueden vivir indefinidamente, porque estos órganos despues de su completo desarrollo no tardan en deteriorarse, debilitándose primero sus funciones, para cesar luego enteramente, y entonces deja de existir el individuo.

Ilustraremos estas proposiciones con algunos ejemplos.

Hemos dicho que los cuerpos inorgánicos estaban constituidos de *partes similares* unidas por simple *juxta-posicion*. Un agua terrestre saturada de ácido carbónico, y que contenga carbonato de cal en disolucion, si corre al aire libre, pierde su ácido precipitándose el carbonato calizo. Pero al precipitarse las pequeñas partículas de esta sal que son similares y de figura determinada, aunque por su pequeñez no la percibimos, se unen entre sí por determinadas caras, adhiriéndose y formando masas cuyo crecimiento durará tanto como la causa que las produce. ¿No se ha formado asi en Clermont de Puy-de-Dome la masa enorme de depósito calizo llamada el puente de Saint-Allyre que tiene ochenta metros de longitud y seis ó siete de altura? ¿Y las magníficas y grandes estaláctitas formadas en las grutas de la isla de Antíparos, en Grecia, no deben su orígen á la infiltracion gota á gota de las aguas calizas?

Bien al contrario de los minerales, los cuerpos orgánicos, por ejemplo los vejetales, están formados de partículas heterógeneas que toman de la tierra y del aire y que principalmente son; *agua, ácido carbónico, oxigeno, azoe;* y algunos óxidos ó sales metálicas (á las que los animales añaden las que sacan de los cuerpos ya organizados). Pero estos diversos elementos reunidos y sometidos esclusivamente á la influencia de las fuerzas que rigen la naturaleza inorgánica, no podrán jamas constituir un vejetal ó un animal. Es necesario que exista antes un núcleo primitivo ó *embrion* dotado en sí mismo de una fuerza desconocida para nosotros; la fuerza vital, que le dá el poder de atraer á su interior, de absorver y de combinar de mil modos los elementos que toma de fuera, para formar *leñoso, goma, materia verde, hojas, flores, frutos*; ó *bilis, sangre, carne muscular, huesos*, etc.

Los mineralés pueden crecer indefinidamente, es decir, en tanto por lo menos, que no varien las circunstancias de su formacion: así por ejemplo, el puente que hemos citado de Saint-Allyre, no ha dejado de crecer hasta que por una circunstancia casual ha cambiado el curso de las aguas á que debe su orígen. En los seres organizados, por el contrario, tiene un límite el crecimiento, permaneciendo inalterables al parecer las condiciones primitivas; asi es que un vegetal que germina en el suelo, y durante su vida está rodeado de las mismas circunstancias atmosféricas, de los mismos jugos nutricios de la tierra, sube unas veces á la altura de algunos centímetros y otras á la de 10, 20, 30, y 50 metros, segun su especie: como si el árbol, la yerba y lo mismo podemos decir de un animal estuviesen envueltos invisiblemente en un espacio limitado que deben llenar, pero sin poder escederle. Los cuerpos inorgánicos pueden durar indefinidamente siempre que no se susciten causas esteriores que se opongan á su conservacion. Tal es el feldspato, compuesto mineral contemporáneo de la primera solidificacion del globo, que constituye parte del granito y de otras rocas primitivas, y que por consiguiente se conserva desde el principio de los siglos sin destruirse, á menos que el agua en union de las fuerzas eléctricas que se desarrollan entre los minerales en circunstancias poco conocidas, llegue á separar sus elementos. Entonces, y solo entonces, el felds-

pato que puede considerarse como un silicato doble de alumina y de potasa, pierde toda su potasa y cierta cantidad de sílice, convirtiéndose en un silicato doble de alumina hidratado que es el *Kaolin*.

Pero la duracion de los cuerpos orgánicos tiene sus límites, pasados los cuales, no les es licito vivir: sus elementos se separan y entran en el dominio de las leyes de la naturaleza inorgánica. Cierto número de animales y muchos vegetales grandes pueden, en verdad, tener una duracion considerable: las carpas, por ejemplo, viven doscientos ó trescientos años; y en las selvas del Líbano se han visto cedros y encinas tan corpulentos que calculando su duracion por el diámetro de su tronco, no se puede suponerles menos de 900 á 1,000 años de existencia. En Tenerife vive un árbol de drago (Dracoena draco) cuyo tronco tiene 15 metros de circunferencia en su base y parece ser de 1,400 á 1,500 años de edad. Por último en el Etna en Sicilia se ven los restos de un castaño cuyo tronco al fin del siglo pasado tenia 52 metros de circunferencia calculándose su edad en 4,000 años.

Podria deducirse de tales ejemplos que los seres orgánicos son susceptibles á veces de tanta duracion como los inorgánicos, pero no es así.

Los cuerpos inorgánicos pueden en realidad durar indefinidamente, y si uno de estos cuerpos, el *granito*, por ejemplo, se ha formado antes que casi todos los demas minerales, y mucho mas que todos los vegetales y animales; contando desde el instante de su formacion y desde un periodo verdaderamente incalculable, es hoy seguramente la misma materia que existia sin ninguna especie de modificacion. Pero en los vegetales y en los animales la materia se renueva sin cesar por la que sacan de la tierra, del aire y de los alimentos; reemplazando esta la que continuamente pierden por exalacion, exudacion, respiracion ó secrecion: de modo que la materia de que hoy constan no es la misma de que se componian ayer, y al cabo de cierto tiempo no conservan nada de la sustancia que los constituia en épocas anteriores.

Hay mas: no solo se renueva la materia, sino que hasta se puede suponer que no existe el mismo individuo. El castaño del Etna de 52 metros de circunferencia, tenia en su interior un hueco tan considerable que se pudo construir en el una casa con todas sus dependencias, y un horno para desecar sus mismos frutos. Pero puesto que un árbol dicotiledon puede considerarse como la reunion de varios individuos que nacen cada año los unos de los otros, y se aplican ó unen á la parte esterior de los que les preceden; resulta, que el arbol actual está formado de la union de los individuos mas modernos, y que los millares de individuos que ocupaban en un principio el centro, hoy hueco, se han reducido á la forma de elementos en donde se confunden todos los seres que han vivido sobre la tierra.

Casi no es necesario ocuparnos de la diferencia que resulta de la division mecánica, aplicada á los cuerpos inorgánicos y á los seres organizados. Los primeros, divididos ó atenuados cuanto es posible, no mudarán de naturaleza, existiendo cada una de sus partículas de la misma manera que el todo. Los segundos, suficientemente divididos, dejarán siempre de vivir, no constituirán un animal ni un vegetal, presentando solo una materia muerta, dispuesta á sufrir todas las modificaciones hijas de las reacciones químicas á que se halle espuesta.

Comparando ahora las dos clases de seres orgánicos ó sean los vegetales y

los animales, observaremos diferencias bien marcadas, aunque de órden inferior á las que hemos señalado entre ellos y los cuerpos inorgánicos; y que, por decirlo así, solo son modificaciones de una misma manera de existir.

Los vegetales, que son los seres de organizacion mas sencilla, carecen de sensibilidad y de la facultad de moverse voluntariamente; por lo que no pudiendo ir en busca de su alimento tienen que nutrirse necesariamente, de sustancias esparcidas universalmente inertes y ya muy divididas, tales son el agua, el aire y los cuerpos que puedan hallarse disueltos en ellos. No tienen cavidad para recibir sus alimentos, y su nutricion parece hacerse mediante la absorcion por todos los puntos de su superficie. Por último, careciendo de estómago, pueden dividirse frecuentemente en muchos individuos y propagarse por estacas.

Los animales tienen la facultad de moverse á su voluntad y por consecuencia la de buscar su alimento, el cual á la vez que es mas variado está esparcido con menos abundancia. Teniendo precision de buscarle y de estar cierto tiempo sin hallar el que les es conveniente, necesitan para depositar el que toman una cavidad que les sirve como de almacen, tal es el estómago, hácia el cual se dirigen sus vasos absorventes; de modo que siendo único su centro de nutricion no pueden dividirse en muchos individuos. Hay, sin embargo, algunos animales de las clases mas inferiores que pueden dividirse en trozos, pero esto es por razon de que tienen muchos centros de nutricion, ó mas bien porque están formados de muchos animales reunidos y que viven en comun de una manera análoga á la de los vegetales.

En suma, se ha establecido una gran division entre todos los cuerpos de la naturaleza, á saber, el *reino inorgánico* que comprende principalmente los minerales; y el *reino orgánico* formado de los vegetales y de los animales: todos los cuales considerados con relacion á los productos que dan, susceptibles de aplicacion al arte de curar, constituyen el objéto de la historia natural farmacéutica.

Pero antes de proceder á la descripcion particular de los cuerpos naturales, no será fuera del caso esplicar, como es que estos cuerpos, cuyos caractéres generales acabamos de esponer; no se han hallado siempre en las mismas condiciones de existencia: como, el mundo que los contiene ha tomado sucesivamente diferentes formas convenientes para la produccion de ciertos seres, contrarias á la vida de otros muchos, de tal manera que la tierra y sus atributos han variado continuamente antes de llegar al estado en que hoy se encuentran, que aunque mas estable que los que le han precedido y conservándose hace un gran número de siglos, podrá sin embargo dar lugar á otras condiciones á consecuencia de la sucesion de los tiempos.

Conviene establecer primeramente la exactitud de un hecho que acabamos de enunciar, á saber que el globo no ha sido siempre lo que es en el dia. Basta para convencerse de esta verdad cavar en la tierra ó examinar el corte de los terrenos puestos al descubierto por efecto de las diferentes esplotaciones. Estudiando entonces la disposicion de las partes de que se compone el suelo, se ve que generalmente está formado, con especialidad en su superficie, de capas sobrepuestas, cada una de las cuales encierra despojos de cuerpos orgánicos; despojos que varian de naturaleza segun el número y profundidad de las capas. Con efecto, primero aparecen los de vegetales y animales se-

mejantes á los que ahora existen y que se van alejando de este tipo á medida que se va penetrando en la masa del globo. Encuéntranse despues otros que no pueden en manera alguna aproximarse á los del mundo actual, sino por los caractéres mas generales que constituyen los órdenes ó las familias: despues ya forman órdenes diferentes ó solo manifiestan relaciones de clase con los anteriores; y por último estas mismas clases faltan, y las hay entre ellas, tales por ejemplo, como la de los dicotiledones (en que está comprendida la mayor parte de los vejetales actuales) que desaparecen en las antiguas capas del globo y por consiguiente no existian cuando se formaron estas. Lo mismo diremos de los mamíferos que hoy constituyen la clase mas principal de los animales vertebrados: ningun mamífero existe en la profundidad de la tierra donde solo se encuentran réptiles y pescados marinos, y mas abajo moluscos. Por último, profundizando mas en la tierra se encuentran capas ó hiladas de terrenos, en gran número y magnitud, en las que no se observa el menor vestigío de seres organizados. Hé aquí como la observacion de las estratificaciones del globo demuestra la verdad del hecho enunciado arriba, á saber, que la tierra tenia antiguamente una fisonomia enteramente diversa de la que hoy presenta, y se vé ademas que ha podido existir durante un período mas ó menos prolongado, antes de que ningun ser orgánico vegetal ó animal haya animado su superficie.

Un hecho al parecer estraño á los dos anteriores y sin embargo ligado con ellos intimamente conduce á una esplicacion muy plausible de los mismos: y es que la tierra posee en su interior un calor considerable muy superior al que le puede comunicar el Sol, y que por otra parte aumenta en razon directa de la profundidad; mientras que si fuese el resultado de la accion solar seria mas fuerte en su superficie ó á lo menos suponiendo que tuviese tiempo para equilibrarse seria sensiblemente igual en toda la masa.

Pero no sucede así, todas las esperiencias hechas en estos últimos tiempos sobre la temperatura de las minas y sobro las aguas de los pozos artesianos, demuestran que la temperatura de la tierra aumenta con la profundidad. La progresion no es en verdad igual en todas partes, y aun ella en si está sujeta á grandes variaciones; lo que ha sido causa de que mientras Fourier valuaba el aumento medio de temperatura en un grado para cada 32 metros de profundidad, Mr. Cordier le asigna 1 para cada 25. Admitiendo el primer dato que es la proporcion menor y mas apropiado tambien á la temperatura casi estacionaria del globo, (1) resulta que á la profundidad de 3200 metros deberia hervir el agua y reducirse á vapor, si por otra parte no la mantuviese en estado líquido la gran presion á que se encuentra sometida. A la profundidad de 3,520 metros se liquidaria el azufre; el plomo á los 8,320; y el hierro á los 40,000; y siguiendo asi los grados de fusibilidad de las sustancias conocidas, se vé que no hay ninguna que pudiese conservarse sólida á la profundidad de 20 á 25 leguas. La tierra es por consiguiente un globo de materia fundida, de una temperatura interior tal que escede á cuanto podemos producir é imaginar; y cuya superficie, enfriándose por su irradiacion en el espacio, se ha condensado en una costra sólida sobre la que caminamos, y que apenas llega á un cincuenta y sieteavo de su rádio.

(1) Esta valuacion de Fourier se ha justificado por las esperiencias hechas con motivo de la perforacion del pozo del matadero de Grenelle en Paris; las cuales dan un grado de elevacion de temperatura para cada 31 metros de profundidad

¿Deberémos en vista de esto admirarnos de las ondulaciones y sacudidas que esperimenta esta costra, de las aberturas que se forman en ella y de las materias que arroja de si en estado de fusion ignea, cuando el agua colocada por su volatilidad mucho mas arriba llega á penetrar sin embargo hasta las capas incandescentes? En efecto, entonces debe producirse una accion química de las mas intensas, cuyos productos gaseosos unidos al agua en vapor, conmueven y desgarran las partes menos resistentes de esta cubierta sólida.

Por consiguiente la tierra ha sido en su principio un globo en plena fusion nea. Y no se ha detenido el hombre en remontarse hasta sentar este hecho, ha querido pasar mas allá y averiguar de donde ha venido y como se ha producido. Buffon que ha sido uno de los primeros que han sostenido la fluidez ígnea de la tierra, supone que resultó de una porcion de la materia del sol desprendida por su choque con un astro errante. Mr. Boubée considerando que la masa de todos los planetas reunidos no forma una ocho milésima parte de la del sol, y que todos se mueven alrededor de este astro en un mismo sentido (de Occidente á Oriente) y casi en el mismo plano, cree que todos los planetas han salido al mismo tiempo del sol por una especie de erupcion ó de deyeccion fundida é incandescente que se ha dividido en el espacio en muchas masas, las cuales han continuado girando despues de su primitiva impulsion.

Estas y otras opiniones mas ó menos análogas que nos seria fácil emitir, pueden tener cierto grado de probabilidad: pero basta á nuestro intento enunciarlas, mientras por otra parte tenemos hechos mas positivos de que ocuparnos, que son una consecuencia forzosa del primitivo estado ígneo del globo, y que guardan la mas completa conformidad con lo que hoy observamos en el seno de la tierra.

Cualquiera conoce que mientras el globo estuvo en estado de fusion, no podia existir el agua en su superficie, debiendo en su totalidad formar parte de su atmósfera, con el azufre, el mercurio y otros cuerpos de los mas volátiles: no con todos, porque muchos de los que hoy se volatilizarian si se los perdiese esponer aisladamente á la temperatura primitiva, permanecian entonces líquidos por la enorme presion de la atmósfera, y ejercian recíprocamente entre sí una accion química difícil de imaginar. La atmósfera debia ser inmensa, poco permeable á la luz solar, y *luminosa* ya por sí, ya por la reflexion de los rayos solares. Vista por su parte esterior presentaria el aspecto de los cometas, los cuales tal vez no son mas que planetas destacados mas recientemente de sol, y que todavia no se han enfriado.

Sea lo que quiera, se deduce necesariamente que no podia haber en esta época animales ni vegetales sobre la tierra. ni cosa que se les pareciese.

Pero rodando el globo en el espacio fué perdiendo incesantemente parte de su calórico; y debió llegar un momento en que empezase á solidificarse su superficie. Ahora bien, si se considera que en este momento no podia el agua condensarse en estado líquido, se comprenderá fácilmente qué parte del espesor de los terrenos se ha formado sin la menor influencia del agua, y que tales terrenos habrán de afectar no la disposicion estratificada de los depósitos que se forman en medio de un líquido acuoso, sino la estructura compacta y cristalina de los cuerpos sodificados lentamente despues de haber estado en fusion ígnea. De esta manera se han formado el *marmol sacaroideo*, *el micasquisto*; *el gneis*, *el granito* y las demas rocas que constituyen los terrenos lla-

mados *primitivos* por todos los geólogos. En medio de estos terrenos, en las hendiduras y oquedades que ha formado la materia al solidificarse, es donde se han sublimado ó condensado la mayor parte de las sustancias metálicas y muchos compuestos silíceos, todos cristalizados mediante la fusion ígnea, comv *la turmalina*, *el topacio*, *la ametista*, *el cristal de roca* etc. En ellos no se encuentra vestigio alguno de seres organizados; y asi debe de ser, atendida la falta de agua en la superficie. Puede considerarse este periodo como la primera época de la duracion del globo.

La segunda época principia con la condensacion del agua, que debió tener lugar mucho antes de que la superficie de la tierra, se enfriase hasta los 100° por razon de la presion atmosférica, todavía muy grande á que estaba sometida: y en virtud de esta presion y temperatura pudo el agua ejercer una enérgica accion disolvente sobre muchos cuerpos hoy insolubles; los cuales sedimentándose juntamente con fragmentos atenuados de los terrenos primitivos, han formado rocas, que cubiertas por otras y nuevamente sometidas á la accion del calor central, parecen participar á la vez de la disposicion estratificada de las materias de sedimiento y de la estructura cristalina de los cuerpos fundidos ó reblandecidos por el calórico: por esta razon se ha dado á estos terrenos el nombre de *intermedios*, ó *de transicion*. entre los que encontramos *las filadas*, los *esteaesquistos*, *las pizarras*, *y las piedras de afilar navajas*.

Es digno de notarse que á pesar de la presion de una atmósfera impura: á pesar de la alta temperatura del agua, y de la gran cantidad de compuestos minerales que tenia en disolucion; casi tan pronto como este fluido se condensó sobre la tierra, aparecieron en ella seres organizados. Mas es bien fácil de concebir que estos seres debian de ser muy diferentes de los que hoy vemos, puesto que las circunstancias que les rodeaban eran tan diversas de las actuales. Tambien debemos observar que estos primeros seres orgánicos pertenecian á las clases mas simples de animales marinos y de vegetales: tales son entre aquellos *los trilobitas* (género de crustáceos peculiar de los terrenos antiguos), algunos *moluscos* y *zoofitos*; y entre las plantas, varias *licopodiáceas*, *equisetaceas y helechos* con algunas otras monocotiledones fanerógamas. Estas plantas todas notables por su corpulencia gigantesca, y repartidas con profusion en todos los puntos del globo salientes fuera del agua, semejantes á una porcion de islas diseminadas en un vasto oceano, son los vegetales cuyos restos ó *detritus* sepultados en las profundidades del globo y sometidos despues á la accion del calor central y de una fuerte presion, han formado *la ulla ó carbon de piedra* que se encuentra esparcido en los terrenos de esta época: porque segun una observacion de Mr. Adolfo Brongniart, incontestable por su evidencia, si se esceptúa el diamante y acaso el grafito, todo el carbon que hoy se halla en la tierra existia en un principio en la atmósfera en estado de ácido carbónico, de donde le han tomado los vegetales. Y aun esta preponderancia de ácido en la atmósfera, unida á un calor húmedo y constante, esplica en cierto modo el prodigioso desarrollo del reino vegetal en esta época remota; mientras que por el contrario los animales, principalmente los de sangre caliente, no hubieran podido existir aun cuando quisiéramos suponer que habian sido creados en ella.

El suelo tampoco presentaba la menor semejanza con el que hoy vemos, tan notablemente alterado por los diversos accidentes que han mudado en gran manera su faz, la cual no ofrecia entonces mas desigualdades que las origina-

das por el flujo y reflujo de la materia líquida interior, y las que resultaban de la presion ejercida sobre esta por la capa superficial cada vez mas contraida y apretada. En efecto, la materia líquida fuertemente comprimida por esta costra esterior, se abria paso levantando la masa por sus partes mas débiles y rebosando en grandes derrames que cubrian las partes solidificadas anteriormente. Eran, si se quiere, erupciones volcánicas pero sin el formidable aparato de llamas, humo y demas fenómenos que caracterizan los volcanes modernos.

En las capas del lias es donde empiezan á encontrarse los giganteseos saurios que debieron ser los señores y el terror de la naturaleza viviente en aquella época: tales eran los *Ictiosauros* réptiles marinos, formidables carniceros, cuya longitud era de seis hasta diez varas, terminando la cabeza en un largo hocico armado de dientes cónicos y puntiagudos. La esclerótica de sus enormes ojos estaba reforzada con piezas oseas: su forma en general era parecida á la de las Marsopas pero tenian cuatro miembros complanados en forma como de remos, y una larga y robusta cola que debia contribuir poderosamente á dar fuerza y vigor á sus movimientos. A su lado vemos los *Plesiosauros*, no tan fuertes ni ágiles como aquellos, del tamaño de diez á trece varas los mayores, con un largo cuello semejante al cuerpo de las serpientes, terminado en una cabeza desproporcionalmente chica. Estas dos especies de réptiles parece haber vivido durante toda la formacion del lias y de los terrenos jurásicos.

Sobre ellos y en un terreno de agua dulce á que se dá el nombre de *formacion weldiana* se hallan tres réptiles verdaderamente monstruosos: el *Megalosauro*, feroz carnívoro, de trece á diez y seis varas de largo, que participaba á la vez del Cocodrilo y del Monitor: el *Hileosauro*, ó lagarto de los bosques, tambien carnívoro, de ocho varas de longitud: y el *Iguanodon* muy afine á los Iguanas modernos, pero de diez y siete varas de largo, que era herbívoro. Todos estos réptiles desaparecen con el terreno cretáceo en el que se encuentra de nuevo otro Saurio marino carnívoro, el *Mosasauro* cercano á los Monitores é Iguanas, y de solo ocho varas de longitud: último resto del imperio de los Saurios.

Buscando, por decirlo asi, la naturaleza nuevos dominadores del mundo habia probado á producir, en una época contemporánea de la caliza esquistoide de los terrenos jurásicos, seres de organizacion mas complicada. Tomando por tipo algunos Saurios, no de los mas poderosos, porque es muy frecuente salir de entre los mas humildes los renovadores del mundo; les dió miembros ungulados á propósito para marchar sobre la tierra, y alas membranosas semejantes á las de los murciélagos que les daban facultad de elevarse en el aire: pero no tuvo resultado esta ambiciosa tentativa. El mundo esperaba una nueva transformacion: y el mar, la tierra y el aire perfectamente separados y distintos entre sí, no debian en lo sucesivo acomodarse á una sola dominacion.

Los terrenos *terciarios* llamados tambien de *sedimento superior ó talásicos*, han visto nacer en su seno los cetáceos, verdaderos gigantes del reino animal á quienes se devolvió el imperio de los mares: y la tierra alimentó innumerables y poderosos paquidermos que se la repartieron, hasta que inferiores en número ó poder hubieron de ceder su puesto á los rumiantes y carnívoros.

Entre estos Paquidermos de los que no existe hoy uno, se hallan los *Paleoterios* y los *Lophiodones* semejantes á grandes Dantas cuyos restos aun se encuentran en las canteras yesosas de Montmartre: y los *Anaploterios* que se aproxi-

man á los rumiantes por su pezuña hendida, y á los carnívoros por sus tres especies de dientes incisivos, caninos y molares, colocados en la disposicion particular que solo se observa en el hombre, esto es en una serie continuada sin huecos ó vacios intermedios. Vienen en pos de ellos los *Rinocerontes*, los *Hipopótamos*, los *Elefantes*, y otras especies que han desaparecido, análogas á ellos: entre las que tenemos los *Mastodontes* que habitaban los climas templados de la Europa y de la América septentrional, y estaban provistos de dientes (defensas) enormes, semejantes á los de los Elefantes: el Mammuth especie de Elefante cubierto de una lana espesa, el cual habitaba todo el antiguo continente desde la España hasta la Siberia, y del que se han encontrado algunos individuos, que aun conservaban su carne, en las orillas del mar glacial: por último los *Dinoterios*, Paquidermos de seis varas de largo, intermedios entre los Dantas y los Mastodontes con omóplatos como los animales minadores y dos grandes colmillos en la mandíbula inferior encorvados hácia abajo. En la misma época la familia de los *Desdentados* tan limitada y débil hoy dia contaba entonces individuos no menos monstruosos que los ya dichos; tales eran el Pangolin de ocho varas de longitud, y el Megaterio de seis, por tres y media de altura, cuyo desproporcionado esqueleto, macizo, es de un peso enorme; tenia la piel cubierta en parte de una armadura osea análoga á la de los Armadillos, y sus estremedidades guarnecidas de uñas gigantescas destinadas á minar la tierra.

Ya desde esta época fué perdiendo la atmósfera parte de su altura y presion: adquirió tambien mayor trasparencia; y penetrando la luz solar hasta la superficie del globo, ejerció en él mas poderosamente su influencia y creó la desigualdad de las estaciones. Se disminuyó la temperatura del agua que abandonó muchas sustancias salinas de las que tenia en disolucion, con las que acreciendo los terrenos subyacentes cambiaron su naturaleza: pasaron á ser *sedimentos* ds materias insolubles arrancadas de los puntos mas altos por las aguas ó cuerpos cristalizados que este líquido no podia disolver. Al mismo tiempo los seres orgánizados creados para vivir en el primitivo globo en medio de una atmósfera espesa, caliente, húmeda y tenebrosa, debian sufrir las modificaciones consiguientes en sus funciones, ó perecer. Perecieron necesariamente, siempre que una gran catástrofe, de las muchas cuyas huellas observamos hoy en la tierra, rastornaba repentinamente las condiciones de su existencia: cuando no sucedia asi, cuando el progresivo enfriamiento del globo era el único que modificaba su superficie, no hay dificultad en creer que modificándose tambien poco á poco la naturaleza de los animales y de los vegetales se pudiesen producir por generacion los que hoy existen. Por singular que pueda aparecer esta suposicion á los ojos de algunos, y atrevida para no pocos es sin embargo la mas racional que se puede hacer: porque estando probado que los animales y los vegetales del dia no han existido siempre: que antes que ellos existieran otros, que tambien sucedieron á otros mas antiguos cuyas diversas especies han desaparecido igualmente; es *absolutamente necesário*, ó que á la desaparicion de cada especie antigua se hayan formado otras especies *de un golpe á espensas de la materia inerte*, y por consiguiente haya habido *tantas creaciones sucesivas como especies distintas sobre la tierra*; ó que estas especies *se hayan originado de las ya existentes*, multiplicándose con arreglo á cuantas diversas condiciones han emanado de la elevacion variada de las montañas y de la diferencia de cli-

vas y de estaciones: hipotesis que á no dudar lleva en sí mas probabilidades que la primera.

Sin dejar de reconocer los geólogos la serie no interrumpida de los fenómenos que han conducido al globo á su estado actual desde su forma primitiva, han distinguido sin embargo muchas épocas ó *formaciones de terrenos* á que han dado nombres particulares. Ya he indicado la naturaleza de los *terrenos primitivos* y de los *intermedios ó de transicion*. Siguen á estos los *secundarios ó terrenos de sedimento inferiores* que corresponden á la época de la aparicion de los *réptiles* y de los *peces*, y á la de las *coniferas* y *cicadeas*, sin en ellos se encuentre ningun mamífero, ni verdadera planta dicotiledon. Estos terrenos comprenden entre otras sustancias, empezando por las capas mas antiguas, *la ulla, el esquisto bituminoso, la caliza conchifera, el gres abigarrado, la sal marina, la caliza penneana el lias*, *los terrenos jurásicos, la caliza coraloide* y la *cresta blanca* que constituye la parte superior de los terrenos secundarios.

Como hemos visto, la familia de los saurios es contemporánea de estos terrenos y de la época en que empezó á modificarse la naturaleza del globo por el influjo solar y el círculo constante de las estaciones: y ya hemos recorrido la série de transformaciones sucesivas que esperimentó el reino animal, antes y despues de la formacion de los *terrenos terciarios ó de sedimento superior*.

El reino vegetal entretanto seguia á la par el movimiento de regeneracion y caminaba insensiblemente á una organizacion mas perfecta y complicada. Al lado de las Palmas y de las Coníferas, cuyo número y especies aumentaban considerablemente, se ostentaban las *Amentáceas*, las *Yuglándeas* y las *Acerineas*, y acaso otras muchas dicotiledones cuyos restos han desaparecido enteramente, como que eran de suyo mas destructibles: porque en esta época el aire debia ser bastante puro y análogo al que hoy respiramos; la tierra presentaba continentes de mas estension, formados por sus levantamientos en muchas partes, al paso que sus hundimientos en otras proporcionaban cauce mas circunscrito á las aguas, que evaporándose por efecto del calor del Sol volvian á la tierra en forma de lluvia: y aquí es donde se distingue evidentemente la separacion de los sedimentos de agua dulce de los formados por las aguas marinas. Bien es verdad que no es raro el hallar las capas pertenecientes á cada formacion cambiadas alternativamente y sucediéndose unas á otras repetidas veces: tales son los terrenos que forman la cuenca de París, en los que por dos veces se hallan sedimentos marinos en el sitio correspondiente á los de agua dulce. En efecto *la arcilla plástica* que está inmediatamente sobre la creta con la arena y lignitos que la acompañan pertenecen á una formacion de agua dulce: encima se encuentra una *glauconia* de grano grueso y una *caliza tambien gruesa* que está demostrando su orígen marino por la inmensa cantidad de cerites que contiene. Sigue á este un segundo terreno de agua dulce, en el que se ven la *magnesita*, la *caliza silicea* y el *yeso grueso*: y le sucede otro segundo terreno marino con *arena micácea*, *conchas de ostras* y *gres blanco* sumamente abundante con especialidad en la selva de Fontainebleau de donde se saca para el empedrado de París. Todas estas variedades de terreno están cubiertas por una *caliza lacustre* y una *marga arcillosa*, en medio de la cual se encuentra el *silice molar* del que se fabrican las muelas de los molinos.

Al llegar á este período de su larga duracion es cuando la tierra ha sufrido una violenta catástrofe, cuyas huellas se ven impresas por todas partes; la cual modificando los antiguos accidentes de su superficie, la redujo al estado que hoy presenta. Esta catástrofe fué una irrupcion de las aguas del mar sobre la tierra, que por unas partes la socavó, formando profundos valles, amontonó en otras inmensos depósitos de cantos rodados y desprendió por último de las montañas enormes bloques llamados *erráticos* ó *errantes* que se ven esparcidos en las llanuras a grandes distancias de los montes de donde proceden, y aun sobre las pendientes y las montañas opuestas á tal altura, que prueba la poderosa fuerza motriz que los lanzó allí, imposible de esplicar por los acidentes locales, y de que solo puede formarse una idea remota concibiendo el esfuerzo de todos los mares reunidos.

En esta época desaparecieron de repente la mayor parte de las razas de las animales grandes, acaso á impulsos de la misma catástrofe: porque el simple decrecimiento del calor del globo y de la presion atmosférica era una modificacion demasiado lenta é insensible para anonadar de un golpe y á un mismo tiempo un número tan considerable de razas vigorosas. A esta desaparicion repentina va unida una circunstancia notable. Segun su organizacion, estos animales debian habitar las zonas mas cálidas del globo, sus esqueletos no obstante se encuentran con mas abundancia en los climas frios y templados que no en aquellas: de modo que se viene á deducir que los polos del globo se han mudado por una revolucion que este ha sufrido sobre sí mismo, viniendo á ocupar los puntos mas frios los sitios que antes eran mas calientes y viceversa.

A todos estos fenómenos se agrega otro no menos digno de atencion, á saber: la caida de los *aerólitos*. Hasta entonces no habian caido en la tierra piedras de la atmósfera ó por lo menos no se ha descubierto indicio alguno de ellas en los terrenos anteriores, mientras que ahora se ven caer con frecuencia en todo el globo, y los viageros encuentran diariamente otras hasta de tamaño colosal en los arenales y desiertos, y siempre en la superficie del terreno.

Muchos geólogos y entre ellos Mr. Boubée fijando la consideracion sobre la coincidencia de todos estos fenómenos, que parece dar motivo á suponerlos dependientes de una sola y misma causa; se inclinan á pensar que el choque de un cometa en sentido oblícuo con la tierra hubo de desviarla de su primer movimiento de rotacion, haciéndose pedazos el cometa y lanzándose en dispersion sus fragmentos por el espacio.

Es verdad que uno de los sabios mas distinguidos no admite esta hipótesis. Mr. Arago parece no haber llevado otro objeto en su *alegato en favor de los cometas*, permitasenos esta espresion, que tranquilizarnos acerca del choque futuro de cualquiera de estos astros errantes: pero si bien este erudito académico prueba efectivamente la poca probabilidad de este choque, no demuestra de ninguna manera su imposibilidad. Luego si á un hecho solamente posible se dá de término la inmensidad de los tiempos para que pueda verificarse, es probable que suceda alguna vez, si no ha sucedido ya.

Veamos pues cuan facilmente esplica Mr. Boubée los grandes fenómenos de que hemos hablado por medio del choque de un cometa.

«La tierra ha podido con efecto detener un momento su movimiento al

tiempo de chocar, ó mas bien retardar su velocidad instantáneamente: las aguas y todo lo que no estaba fijo en el suelo, conservando la impulsion de su movimiento ordinario de rotacion, que en el ecuador es de seis leguas por minuto, debieron lanzarse fuera de su cauce, seguir girando al rededor del globo detenido, salvar las cumbres de las mas altas montañas, batir y destrozar los puntos que mas se oponian á su paso, hacer rodar sus fragmentos, dispersarlos en las llanuras y aun hacerlos subir á las pendientes opuestas, y por último abrir profundos valles por todos los sitios que surcaban sus corrientes impetuosas.

»Debemos, pues, para formar idea de este gran fenómeno, concebir que las aguas de todos los mares, abandonando á un tiempo su mansion y conservando la velocidad de rotacion que llevaban antes del choque, siguieron rodando en la misma direccion, esparciendo con su violencia la ruina y el estrago por todas partes. Tambien se concibe que al encontrar poderosos obstáculos, tales como las masas montañosas, debieron volver hácia atras y socavar la tierra en sentido opuesto.

»Por esta misma hipótesis se esplica facilmente la dispersion de los globos erráticos, la aglomeracion de los depósitos de cantos rodados, la formacion de los grandes valles, la direccion generalmente uniforme que se observa en la reunion de estos hechos y aun las numerosas escepciones que podrian marcarse. Se ve ademas que la desaparicion de un gran número de animales y el cambio de polaridad del globo son igualmente fáciles de concebir, sin que haya otra cosa que los esplique mejor.

»Por último los fragmentos del cometa lanzados al espacio, sin tener curso alguno regular desde entonces, deben permanecer errantes en todas direcciones, hasta que llegando á la esfera de atraccion de un planeta son arrastrados á su centro y se precipitan sobre él. (*Geologie populaire*: por Mr. Boubée: Paris 1833.)

La gran catástrofe que acabamos de esplicar es conocida generalmente con el nombre de *diluvio*, aunque deba formarse una idea muy diversa del diluvio que describe el Génesis. El hombre no existia tampoco entonces, pues que en los terrenos contemporáneos no se encuentran vestigios de él. Este terreno lleva el nombre de *diluvium*, y *clismiano* y tambien antiguamente el de *terreno de transporte ó de acarreo*, nombre que cuadra perfectamente á la idea que debemos tener de su formacion.

A este terreno ó á esta época corresponden la mayor parte de las *cavernas de huesos* donde encontramos amontonados y desechos los esqueletos de tantos paquidermos, rumiantes, carniceros y otros maníferos, juntamente con los de algunas aves que son las primeras de que tenemos noticia.

No podia ser duradero un desórden tan grande, sin que todo se hubiera sepultado en los abismos: asi es que el globo recobró bien pronto la regularidad de su movimiento anuo y adquirió otro nuevo diurno que al fin se comunicó á las aguas. Volvieron pues estas á su antiguo alveo, ó se reunieron en nuevas madres abiertas en la superficie del terreno, donde formaron grandes *aluviones* que aun hoy se aumentan con todos los despojos del suelo y el *detritus* de los cuerpos orgánicos. Finalmente á escepcion de estos aluviones y algunos levantamientos y hundimientos parciales originados por los fenómenos volcánicos, el globo presenta en la actualidad la misma distribucion de continentes

y de mares formados por el diluvio. Durante el gran período que nos separa de esta catástrofe ha venido el hombre á habitar la tierra acompañado de todos los demas seres de organizacion mas complicada : y podrán permanecer sobre ella una larga serie de siglos, á no ser que una nueva causa fortuita estraña á las leyes del enfriamiento del globo llegue á cambiar su estabilidad actual.

SOBRE LOS VOLCANES Y LEVANTAMIENTOS DE LAS MONTAÑAS.

La tierra, segun hemos dicho anteriormente, estuvo en su orígen en un estado de completa fusion ígnea, solidificándose únicamente su superficie con el tiempo por su enfriamiento en el espacio. Este enfriamiento muy rápido en un principio se fué haciendo cada vez mas lento, á medida que disminuia el esceso de temperatura de aquella: de modo que cualquiera que sea la intensidad del calor central hoy dia, es casi nulo el enfriamiento que por su irradiacion se nota en la superficie, ó por lo menos se compensa con el calórico que nos comunica el Sol : pudiendo decirse que el globo ha llegado á un estado de equilibrio en el que podrá permanecer muchísimo tiempo.

Tambien hemos sentado antes, que partiendo de la base del aumento de temperatura que se observa en la profundidad de las minas ó de los pozos artesianos, debiamos deducir que la corteza sólida del globo tiene cuando mas de 20 á 25 leguas de espesor y que debajo se halla una masa inmensa de materia en plena fusion y cuya temperatura escede á cuanto podemos imaginar.

Entendido esto, igualmente se concebirá la probabilidad de que una causa fortuita pueda llegar á conmover, levantar y romper esta corteza sólida y arrojar hasta la superficie parte de la materia fundida y candente que está debajo: y aquí vemos el orígen de los *terremotos*, de los *levantamientos de montañas* y de los *volcanes*, fenómenos formidables, capaces de hacer desaparecer comarcas enteras con sus ciudades y campos destinados á su alimentacion.

Tan terribles y tantas veces desastrosos fenómenos han debido llamar la atencion de los naturalistas, dando lugar á la diversidad de teorías inventadas para esplicarlos. Asi es que habiendo observado Lemery que una gran masa de limaduras de hierro, azufre y agua espuesta al aire podia inflamarse, sacó por consecuencia que la inflamacion de los volcanes era debida á una mezcla subterránea semejante.

Buffon y Werner dijeron despues que los volcanes eran producidos por las *ullas* y *betunes* mezclados con las *piritas* que se inflaman muchas veces en contacto del agua y del aire: pero estas teorías no pueden sostenerse hoy dia, como vamos á demostrar.

En primer lugar no pueden prescindir del contacto del aire, colocando por necesidad el foco de los volcanes cerca de la superficie de la tierra, siendo así que todo está demostrando, que cuando menos se halla situado en los terrenos primitivos, cuyos productos fundidos ó alterados por el fuego, se dejan ver constantemente en toda erupcion volcánica. Pero la penetracion del aire á profundidades tan grandes no es admisible, cuando existe por el contrario en los focos volcánicos una presion de dentro á fuera capaz de lanzar hasta la superficie del suelo masas enormes de lava y de otros productos. Ademas, los efectos de la inflamacion de las ullas son bien conocidos, porque en muchas minas de ulla de Francia y de Alemania se han observado desde hace mucho tiempo tales inflamaciones. Su combustion es lenta, tranquila, y cuando mas da lugar

á algunas llamaradas, á una sublimacion de sal amoniaco en las hendiduras de las rocas superiores, y á una semivitrificacion de las arcillas inmediatas á la masa inflamada; pero ni producen terremotos, ni levantamientos de terreno, ni despiden piedras, ceniza, ni lavas fundidas ó ardiendo.

Finalmente, aun cuando la ulla, los betunes y el sulfuro de hierro, pudiesen ocasionar por su combustion tan terribles efectos, como estos no podian reproducirse despues de su destruccion, es claro que los fenómenos volcánicos, no se prolongarian durante siglos enteros en el mismo terreno, ni menos se reproducirian con intérvalos casi periódicos. Es pues indispensable que haya causas mas poderosas y generales de estos fenómenos.

Omitimos hablar de otras muchas hipótesis que no tienen tampoco mejor fundamento que las ya dichas, y pasaremos á ocuparnos de la que el célebre Davy ha sostenido por algun tiempo; á saber: *que los fenómenos volcánicos son debidos á la accion de las aguas marinas y del aire sobre los metales alcalinos y terreos que se encuentran en estado metálico en el seno de la tierra.*

A Mr. Gay-Lussac ya se le ocurrió esta idea antes que á Davy, pero no la emitió sino para combatirla por dos razones difíciles de contestar. La primera es la que ya he indicado de la gran presion que se observa en los focos volcánicos, en el sentido de dentro á fuera impidiendo al aire penetrar en ellos. La segunda, que si se debiese al agua la oxidacion del potasio, sodio, aluminio etc. deberia resultar un enorme desprendimiento de gas hidrógeno, producto que no es muy comun encontrar entre los volcánicos. (1)

Mr. Gay-Lussac, no admite por consiguiente la idea de la descomposicion del agua por los metales alcalinos y terreos, ni tampoco que el agua pueda llegar á las capas candescentes del globo *porque antes se volatilizaria.* Creo por último que el foco de los volcanes *está situado en una region media*, donde encontrando el agua no los mismos metales, sino los *cloruros de silicio*, *de aluminio*, (1) *de hierro*, etc. los descompone formando *ácido clorídrico y óxidos y dando lugar á una elevacion de temperatura bastante para producir todos los efectos de los volcanes.*

Pero puesto que en el centro de la tierra existe una inmensa masa de materia fundida por el fuego, cuya parte superior segun demuestran las rocas primitivas, es de naturaleza análoga á la de las lavas volcánicas, ¿porque hemos de ir á buscar en otra parte un orígen incierto y siempre insuficiente del calor?

Confesamos francamente que esta teoría es la piedra de escándalo de todas las teorías puramente químicas; y en la obligacion que tenemos de justificar nuestra opinion contraria á la de nuestros grandes maestros, creemos que antes de todo debemos decir lo que nos parece ser la verdad. Continuaremos, pues, el exámen de las principales teorías volcánicas.

Mr. Cordier es uno de los geólogos que con mas acierto ha contribuido á probar que el centro de la tierra está en estado de fusion ígnea, y que el es-

(1) Mr. Girardin ha hecho otra objeccion á la teoria de Davy. Si el interior del globo encerrase suficiente cantidad de metales alcalinos y terreos para poder esplicar la multitud de volcanes diseminados por toda su superficie, el nucleo de la tierra tendria una gravedad especifica muy pequeña y cuando mas igual á la del agua; siendo así que los cálculos astronómicos le dan una densidad cinco veces mayor cuando menos. Debemos pues desechar la teoria de Davy.

(1) La gran volatilidad de estos dos cloruros se opone á su existencia en las capas igneas.

pesor de su corteza sólida y flexible no escede por término medio de 25 leguas. Dos fuerzas de una potencia inmensa, aunque de efectos lentos é insensibles, comprimen segun él la masa interior. Por una parte la corteza sólida del globo se contrae cada vez mas segun que baja su temperatura: por otra esta misma cubierta esterior va disminuyendo su capacidad interior *á consecuencia de la aceleracion insensible del movimiento de rotacion*, á medida que se aparta mas de la figura esférica. De esta compresion resulta que la materia fluida interior se vé obligada á derramarse fuera en forma de lava por tubos ó respiraderos que han recibido el nombre de volcanes, acompañando á su erupcion los fenómenos consiguientes á la acumulacion prévia de las materias gaseosas producidas en su interior.

Por sencilla y seductora que sea esta teoria aplicable á todos los volcanes de la tierra, está muy lejos de bastar á esplicar los fenómenos volcánicos.

En primer lugar es muy difícil admitir que la tierra vaya acelerando su movimiento de rotacion y alejándose por consiguiente de su forma esférica, aplanándose por los polos y aumentando su radio en el ecuador. (1). Si como en efecto no cabe duda, y el mismo Mr. Cordier admite, la tierra ha estado en su orígen en fusion ígnea, es claro que el radio ecuatorial ha debido adquirir su *longitud máxima* entonces que la misma fluidez favorecia la accion centrífuga del movimiento de rotacion.

Por otra parte el efecto inevitable de la aceleracion en la rotacion diurna del globo seria acortar los dias; y los documentos históricos y astronómicos mas antiguos demuestran que no ha variado la duracion en manera alguna. Por consiguiente el movimiento de rotacion de la tierra no va en aumento; su forma no va haciéndose cada vez mas elíptica; y no existe tal causa de disminucion de volúmen y de depresion sobre la masa fluida interior.

Queda únicamente la consideracion de la contraccion igual y continua de la corteza del globo por su enfriamiento. Pero si atendemos, siguiendo á Fourier, que la tierra tiene en el dia una temperatura casi estacionaria: que el efecto del calor central es nulo ó poco menos en su superficie, no llegando á hacer subir un 30 avo de grado al termómetro, y por último que en el espacio de dos mil años á esta parte, no ha disminuido este débil esceso de temperatura un 300 avo de grado, no será fácil encontrar en la contraccion que puede resultar de aquí, la causa de una fuerza bastante á lanzar fuera de la tierra la enorme cantidad de lava que arrojan los doscientos ó trescientos volcanes que á la vez están en accion en todo el globo.

Aun prescindiendo de estas dos poderosas objecciones, seria muy difícil esplicar por la hipótesis de Mr. Cordier la presencia del agua en todas las erupciones volcánicas: los temblores de tierra que suelen acompañarlas: la formacion de un volcan donde nunca le hubo: y por último la razon que hay para que

(1) El movimiento de rotacion de la tierra comunica á las partículas situadas en el ecuador una fuerza centrífuga igual á un 289 avo de su peso, de modo que se limita á disminuir otro tanto este.

El cálculo demuestra que por esta sola consideracion debe esceder el radio ecuatorial al semi eje polar un 578 avo de la longitud de este; pero como despues las partes que se hallan fuera de la esfera inscrita tienden á disminuir el peso de las que estan comprendidas dentro de ella, resulta una nueva prolongacion en el ecuador que hace subir el aumento total del radio á un 306 avo de su longitud á lo que es lo mismo á 1,65 leguas. Suponiendo una bola de una vara de radio, el esceso de longitud de este en el ecuador será solo 0,0032 mas que el semi eje polar.

no continuen los volcanes siempre en la misma actividad puesto que la causa de su orígen no interrumpe en manera alguna su accion.

Despues de haber combatido las principales teorias que se han propuesto acerca de los volcanes, vamos á esforzarnos en idear una mas conforme con los hechos.

¿Cuáles son los productos volcánicos que predominan siempre? Primero *el agua*, que es parte de todas las erupciones: despues una *lava* fundida y ardiente que parece proceder de las mayores profundidades de la corteza terrestre; Ahora bien, ¿qué sucederia si *el agua líquida* pudiese penetrar hasta las capas candentes del globo, en donde deben encontrarse una gran porcion de metales, ya en estado metálico, ya en el de cloruros ó sulfuros, pero de ningun modo en el de óxidos por la gran distancia que los separa del aire? ¿No se descompondria el agua por razon de la elevada temperatura de estos cuerpos? ¿No se formarian óxidos, ademas del ácido clorídrico y del sulfídrico? Estos productos gaseosos formados instantáneamente ¿no bastarian en union á la fuerza del agua reducida á vapor á conmover la corteza superficial del globo, á levantarla y aun á romperla, arrojando fuera montones de piedras calcinadas, *agua*, *ácidos*, y hasta la misma masa terrestre líquida en forma de arroyos de fuego? ¿No se pueden esplicar con la mayor facilidad todos estos efectos partiendo de esta hipótesis.

M Gay-Lussac *no suponiendo que el agua pudiese llegar á las capas candentes del globo en estado líquido* tenia que contar con la accion química para producir la alta temperatura capaz de fundir las lavas: mientras que á nuestro modo de ver es por el contrario la temperatura central del globo la que produce la accion química. Lo único que nos falta demostrar es que el agua puede efectivamente penetrar hasta las capas candentes del globo *en estado líquido*.

Es bien sabido que el agua se ha tenido durante mucho tiempo por incompresible: pero M. Canton, Perkins y Oersted, físicos muy distinguidos han demostrado su compresibilidad, que han hallado igual á 0,000044 ó 0,000048 de su volúmen, bajo una presion igual á la de la atmósfera ó á la de una columna de agua de 10,31 metros de altura. Oersted la ha fijado últimamente en 0,000045. Pues bien; una columna de agua que fuese desde la superficie hasta el centro de la tierra disminuiria 0,000045 de su volúmen por cada 10,31 metros que fuese profundizando en la tierra ó sean 0,000135 cada 31 metros. Pero como por cada 31 metros adquirirá el agua un grado de calor, tendremos que para saber si el agua puede permanecer en estado líquido en la profundidad del globo habrá que comparar la disminucion de volumen que esperimenta por la presion con la dilatacion producida por el calórico. Calculando por las tablas de las densidades del agua de M. Biot en su *Tratado de Física* se halla que la densidad del agua á 10° es 0,9998041 y á los 11°, 0,9997148: y como los volúmenes estan en razon inversa de las densidades, representando por 1 el volumen del agua á 10° el que tendrá á 11° estará representado por $1+\frac{0,9998041}{0,9997148}=1,000089$: es decir que á la temperatura de 10°, un grado de aumento no dilata el agua mas que 0,000089, mientras que su propia presion la comprime 0,000135 (1) Se ve

(1) Segun una tabla mas moderna publicada por Hallstrom en el *Tratado de Física* de M. Peclet, la dilatacion del agua es todavia menor; porque siendo el volúmen del agua á 10° 1,00220, y á 11°, 1,00297, no hay mas que 0,000077 de diferencia.

pues que á cualquiera profundidad que se suponga el agua, y cualquiera que sea la temperatura que pueda adquirir, no se reducirá á vapor *mientras solo se halle sometida á estas dos condiciones, su propia presion y la temperatura del sitio.*

Por otra parte, que el agua que impregna la superficie de la tierra por medio de la lluvia y de otros meteoros acuosos puede penetrar mas pronto en el interior por sus hendiduras, se prueba por lo que observamos en las *aguas termales*, que despues de calentarse en la inmediacion de las capas centrales, suben á la superficie del suelo conservando su temperatura tanto mejor cuanto mas directo es el camino que tienen que recorrer, y menos espuestas se hallan a mezclarse con el agua de las capas superiores. Si el agua llega á estas capas abrasadoras puede penetrar aun mas abajo por efecto de la presion que ejerce su propio peso y llegar hasta las capas candentes y líquidas, produciendo entonces por una accion química los fenómenos volcánicos de que hemos hecho relacion.

No hay erupcion volcánica en que ademas del *agua* en vapor y de la *lava* no haya una considerable emision de *sal marina ó cloruro de sodio*: cuya circunstancia unida á la de que la mayor parte de los volcanes están situados en islas ó cerca del mar ha sido causa de que muchos físicos hayan supuesto que era el agua del mar la que mas especialmente que otras penetraba en el seno de la tierra para producir los fenómenos volcánicos. Contra esta opinion se ha objetado que muchos volcanes se hallan tambien en el centro de los continentes: y de esto han concluido otros naturalistas que el agua era estraña á estos fenómenos. Pero por una parte, bien se vé que es imposible esta última deduccion, porque no hay erupcion en que no se observe un abundante desprendimiento de vapor de agua: y por otra, no es absolutamente indispensable la intervencion del agua del mar para esplicar la presencia constante de la sal marina en los productos de los volcanes; porque son contados los puntos del globo que no tengan entre sus antiguos terrenos de sedimento capas de sal marina. Estas capas se encuentran en el tránsito que recorre el agua al penetrar desde la superficie hasta los focos volcánicos: y en realidad el agua que llega á la profundidad de estos focos llega saturada de sal.

Igualmente se esplica con facilidad la presencia casi constante del ácido clorídrico entre los productos volcánicos desde que MM. Thenard y Gay-Lussac han hecho ver que el cloruro de sodio se descomponia á una temperatura elevada por la accion simultánea del agua y del sílice, resultando un abundante desprendimiento de ácido clorídrico y sosa que se combina con el silícico. Del mismo modo y por medio de reacciones químicas bien conocidas se puede esplicar la presencia del *azufre*, del *ácido sulfuroso*, del *sulfúrico*, del *hierro oxidado especular*, del *cloridrato de amoniaco*, etc. entre los productos mas comunes de los volcanes. (1)

Tenemos por ocioso detenernos acerca del fenómeno de los *terremotos* que preceden y acompañan casi siempre á las erupciones volcánicas: y que no son mas que sacudimientos que sufre la corteza del globo por efecto de los gases y de los vapores que quieren abrirse paso por ella. Pero sí nos detendremos

(1) La teoria que acabamos de proponer sobre la causa de las erupciones volcánicas se halla desenvuelta en una memoria inserta en el tomo 17, p. 59 de los *Anales de Física y de Química*.

algo mas respecto del *levantamiento de las montañas*, cuyo efecto producido por la misma causa nos permitirá comprender facilmente algunos hechos que no han dado poco que pensar á los geólogos, antes que Mr. Elie de Beaumont hubiese dado acerca de ellos la mas plausible esplicacion.

Uno de estos hechos es la existencia de conchas marinas en las cimas de las mas altas montañas, prueba inequívoca de la presencia del mar en aquellos puntos: y sin embargo, ¿cómo hemos de creer que el mar haya podido cubrir montañas de tres ó cuatro mil metros de elevacion? ¡Qué masa de agua hubiera sido necesaria para rodear y cubrir todo el globo hasta una altura semejante! ¿No es por el contrario cierto que jamas ha podido existir una masa de agua tan considerable? Efectivamente, estando la tierra mas caliente antiguamente que ahora, y siendo tambien la atmósfera mas cálida, mas húmeda y de mas estension, habria menos agua condensada en la superficie; y por consiguiente no debe quedar la menor duda de que el mar no ha podido contener en ningun tiempo tanta agua como en el dia. Asi que, no habria medios de esplicar la presencia de los mariscos en las cimas de las montañas á no admitir la hipótesis de que el suelo de estas, mas alto hoy que el nivel del mar, estuvo primitivamente debajo de él, habiéndose levantado despues llevando consigo los despojos de animales que encerraba.

La diversa disposicion de las capas de que se componen los terrenos estratificados es otro fenómeno sobre el que no han ejercitado menos su sagacidad los geólogos. Parece que habiéndose formado estas capas por via de sedimento en medio de las aguas, deberian estar dispuestas horizontalmente; y sin embargo las que están inmediatas á las montañas siguen la inclinacion de sus vertientes, llegando á veces á tomar una direccion casi vertical.

Este fenómeno se esplica tambien con facilidad suponiendo que las montañas se han levantado despues de la formacion de las capas: y como es una consecuencia casi necesaria de la teoria que hemos sentado sobre los volcanes, que cuando el vapor de agua y los gases que se originan debajo de la corteza terrestre no tienen fuerza suficiente para romperla, deberán limitarse á levantarla en forma de ampollas; de aqui la disposicion que deben afectar dichas capas: lo cual es enteramente conforme con les levantamientos de terreno observados en los tiempos modernos.

Mr. Humboldt refiere que en la noche del 28 al 29 de setiembre de 1759, se levantó en forma de una vejiga un terreno de tres á cuatro millas cuadradas en la intendencia de Valladolid, en el reino de Méjico. En el dia aun se distinguen las roturas de las capas que marcan los límites del terreno levantado. La elevacion sobre su nivel primitivo en los límites solo es de 12 metros; pero en el centro del terreno no bajaba de 160. A este fenómeno precedieron por espacio de dos meses una porcion de temblores de tierra: y la catástrofe se anunció por un horroroso estruendo subterráneo en el momento mismo de alzarse el terreno. La superficie de este se cubrió de una infinidad de conos ardiendo de 2 á 3 metros de altura, conocidos con el nombre de *hornitos* por los indígenas. Por último, á lo largo de una grieta ó hendidura del suelo que corria de N.—N.—E. á S.—S.—O. se formaron repentinamente seis grandes cerros de 400 á 500 metros de altura, de los que uno es el volcan llamado *Jorullo*.

Por esta relacion se ve que el levantamiento de este volcan fué acompaña-

do de los fenómenos volcánicos tan bien caracterizados como es posible, pero aminorando en gran parte su efecto: porque si no se hubiesen producido tantas aberturas que sirvieron de *valvulas de seguridad*; si el terreno hubiera sido mas resistente; la llanura sobre que se alza el Jorullo, en vez de ser una simple colina de 160 metros de elevacion, acaso se hubiera igualado con las crestas de algunas cordilleras.

Pudiéramos citar otros muchos ejemplos de levantamientos de la corteza del globo: pero nos circunscribiremos al siguiente que demuestra directamente que el fondo del mar puede elevarse sobre las aguas llevando consigo las conchas y capas de que está compuesto.

El dia 18 y el 22 de mayo de 1707 se sintieron en Santorin, isla del archipiélago griego, ligeros amagos de temblor de tierra. El 23 al amanecer, se descubrió en el mar á alguna distancia un objeto que al pronto se tuvo por un buque náufrago: acudiendo á reconocerle, se vió que era una roca situada en un punto donde el mar tenia de 80 á 100 brazas de profundidad. El 24 fueron á ver la nueva isla infinitas personas que recojieron porcion de ostras que no cesaban de adherirse á ella: la isla iba creciendo visiblemente.

Desde el mismo dia hasta el 13 ó 14 de junio fué elevándose y aumentando su estension gradualmente, sin sacudimientos ni ruido alguno: pero el dia 15 se observó que el agua que la rodeaba estaba casi hirviendo: y los dias 16, 17 y 18 salieron del mar algunas rocas negras, que el 17 subieron á una altura considerable. El 18 empezó á salir humo y se oyeron grandes ruidos subterráneos. El 19 todas las rocas negras formaron una isla continuada y distinta de la primera, que por espacio de mas de un año estuvo arrojando llamas, columnas de ceniza y piedras enrojecidas: en esta época tenia ya la *isla Negra* cinco millas de circunferencia y mas de 60 metros de altura.

Por este ejemplo, que casi se ha reproducido en estos últimos años en la efímera aparicion de una isla entre Malta y Sicilia, se ve que puede levantarse el fondo del mar formando montañas cubiertas de mariscos que atestiguan su origen sub-marino.

Pero Mr. Elie de Beaumont ha ido mas allá: atendiendo á las capas de terrenos levantados por las montañas que los han atravesado y á las que posteriormente se han formado en direccion horizontal, ha llegado á establecer la edad relativa de muchas cadenas de montañas.

Examinando, por ejemplo, los terrenos cercanos á las montañas de Sajonia, y las de la Costa de oro y del Forez en Francia, se vé que los terrenos terciarios, la creta y el gres verde que constituyen las últimas capas de los secundarios se prolongan horizontalmente hasta las vertientes de las colinas: pero la caliza jurásica y todas las formaciones anteriores estan levantadas; deduciéndose inmediatamente de esta observacion que el Erzgebirge de Sajonia, la Costa de oro y el monte Pilas del Forez han salido de la tierra despues de la formacion de la caliza jurásica y antes que la del gres verde y de la creta.

De la misma manera en las pendientes de los Pirineos y de los Apeninos no solo la caliza jurásica, sino tambien el gres verde y la creta están levantados, al paso que los terrenos terciarios y el de aluvion conservan su primitiva posicion horizontal: de donde deberemos inferir que las montañas de los Pirineos y de los Apeninos son mas modernas que la caliza del monte Jura, el gres

verde y la creta que han levantado; y mas antiguas que los terrenos terciarios y el de aluvion.

En los Alpes occidentales, que comprenden el Monte Blanco, se encuentran levantados lo mismo que en los Pirineos, la caliza jurásica, el gres verde y la creta, y ademas el terreno terciario: el terreno de acarreo y de aluvion es el único horizontal en la inmediacion de estas montañas. Esto quiere decir que el Monte Blanco es mas antiguo que el terreno de aluvion y mas moderno que el terciario.

Por último en los costados de los montes Ventoux y Leberon cerca de Aviñon y sobre la cadena principal de los Alpes que corre desde el Valais al Austria, el mismo terreno de transporte está levantado: prueba inequívoca de que ya estaba formado cuando se desarrolló este sistema de montañas que es el mas moderno de todos.

Podríamos estendernos mucho mas sobre estas nociones generales relativas á la constitucion del globo: pero como nuestro fin principal es el conocimiento de las especies tanto *minerales* como *vegetales* y *animales* que tienen uso en la farmacia, creemos deber ocuparnos ya de tan importante objeto.

Daremos principio por los *minerales*, estudiando primero en general los caractéres que sirven para reconocerlos.

PARTE PRIMERA.

MINERALOGIA.

Caractéres de los minerales.

Los caractéres que sirven para describir y reconocer los minerales son de dos especies: *físicos* y *químicos*. Los primeros son los que pueden observarse sin alterar ni cambiar la naturaleza de los cuerpos que se examinan: como el *estado de agregacion*, la *forma cristalina*, *la estructura*, *la fractura*, *la gravedad específica*, *el tacto*, *el sabor*, *el olor*, los efectos de *la luz*, de *la electricidad* y del *magnetismo*.

Los segundos son los que resultan de la accion de diferentes agentes químicos sobre el cuerpo que se trata de reconocer, y cuya observacion no puede verificarse sin que se altere mas ó menos su naturaleza. Los agentes mas comunmente empleados al efecto son *el calórico*, *el agua*, *los ácidos*, *algunas sales*, *diferentes tinturas vegetales* etc.

Caractéres físicos,

Estado de agregacion. Los cuerpos se nos presentan bajo tres estados diferentes; *sólido*, *líquido*, y *gaseoso* ó *aeriforme*. En el 1.° el cuerpo resiste mas ó menos á la percusion, á la presion, ó á la fuerza de gravedad. En el 2.° las partículas conservan una cohesion tan debil que ceden aisladamente á la fuerza de gravedad que las atrae al centro de la tierra, y ruedan unas sobre otras hasta que se ponen en equilibrio relativamente á esta fuerza, adquiriendo el cuerpo una *superficie horizontal*, es decir, paralela á la de la tierra. En el 3.° la cohesion es casi nula, apareciendo el cuerpo sometido únicamente á la influencia del calórico; que suponiéndole una tension constante, separaria sus moléculas indefinidamente, si la presion de la atmósfera no ejerciese sobre ellas una fuerza coercitiva.

El estado de agregacion de un cuerpo ó sea la distancia á que se conservan sus partículas depende de una especie de equilibrio que se establece, por una parte entre la fuerza atractiva de las moléculas mas la presion atmosférica, y por otra la fuerza elástica del calórico: siendo el cuerpo tanto mas sólido, cuanto mas prepondera la fuerza primera sobre la segunda. La presion de la atmósfera no aumenta sensiblemente la fuerza de agregacion en los sólidos, pero contribuye poderosamente á mantener en estado líquido otra porcion de cuerpos: estendiéndose únicamente su accion respecto de los gaseosos, á limitar su volúmen.

Cada uno de estos tres estados tiene diferentes grados, pasando insensiblemente del uno al otro, segun se puede observar en los cuerpos sólidos, de los que unos son *muy duros* y difíciles de romper, y otros tienen una *blandura*

que los aproxima á los cuerpos líquidos. La liquidez no es la misma respecto de todos los cuerpos, como claramente se demuestra en el agua el mercurio la nafta y el petróleo. Tampoco los cuerpos gaseosos gozan la misma fluidez aeriforme, pudiendo convencerse de esto, haciéndolos pasar por tubos de un mismo diámetro, mediante una misma presion: observándose en general que los gases menos densos son los que pasan mas velozmente, aunque no exactamente en razon inversa de su gravedad específica.

Contraigámonos principalmente á estudiar las diferentes modificaciones del estado sólido.

Estas modificaciones se reconocen procurando desunir las partículas de los cuerpos sólidos por diversos medios, cuales son: *el frote recíproco de unos con otros, la accion de la lima, la del eslabon, la percusion con el martillo, la flexion, la presion del laminador, el paso por la hilera y la suspension de un peso que se va aumentando hasta romper el cuerpo.*

Frote recíproco de los cuerpos. DUREZA.

El frote de las partes angulosas de un cuerpo contra la superficie de otro indica su *dureza* relativa: asi es que el carbonato de cal cristalizado *raya* al sulfato de cal, y *es rayado* por el fluoruro de calcio ó espato fluor. El diamante raya á todos los cuerpos y no se puede desgastar ni arañar sino frotándole con su mismo polvo.

Los mineralogistas con objeto de precisar en lo posible este carácter, han formado una escala de diez cuerpos dispuestos en tal órden que cualquier sustancia mineral podrá rayar uno de ellos pero no al siguiente. He aquí esta escala que empieza por el cuerpo mas blando y acaba por el mas duro.

1.° Talco laminar blanco.	6.° Feldspato adularia transparente.
2.° Cal sulfatada transparente.	7.° Cuarzo hialino prismátisio.
3.° Cal carbonatada romboédrica.	8.° Topacio amarillo prismático, del Brasil.
4.° Cal fluatada octaédrica.	9.° Corindon transparente cristalizado.
5.° Cal fosfatada cristalizada.	10. Diamante octaédrico transparente.

La *acion de la lima* y la *del estabon* pueden servir tambien para reconocer la dureza de los cuerpos: pero no dan un resultado tan preciso como la comparacion de las durezas respectivas, puesto que no pueden hacer de ellos mas que dos secciones, á saber:

1.ª Los que son atacados por la lima y no resisten al golpe del eslabon; en cuyo caso se hallan los cinco primeros de la escala anterior.

2.ª Los que no son atacados por la lima y dan chispas con el eslabon: como sucede á los cinco últimos.

Esta division á pesar de su generalidad puede servir para distinguir ciertos minerales: por ejemplo, el antimonio nativo se asemeja en el color al mispicke ó sulfoarseniuro de hierro, pero este da chispas con el eslabon, y el otro se rompe. Cuando decimos que un cuerpo *dá chispas* con el eslabon: no hablamos con propiedad: el eslabon es el que *las dá* al chocar contra un cuerpo duro, el cual destaca de aquel algunas partículas de acero que arden vivamente por razon de la alta temperatura producida por la compresion del choque.

A la dureza se oponen dos propiedades diversas: la deleznabilidad y la blandura. Llamamos á un cuerpo deleznable cuando á su falta de dureza reune la

friabilidad; tal es por ejemplo la creta. Decimos que es blando cuando sin ser duro es dúctil, como el plomo.

Percusion con el martillo. MALEABILIDAD, etc.

La percusion divide los cuerpos en otras dos categorías, á saber: en *maleables* y *quebradizos* ó agrios. Los primeros ceden á la percusion aplastándose sin romperse: como el cobre, la plata, el oro y el platino. Los segundos se quiebran sin aplastarse: tales son el antimonio, el bismuto, el mármol y el grés.

Los cuerpos al quebrarse por la percusion no lo verifican de un mismo modo: los hay 1.° que se quiebran con mucha dificultad, porque á su dureza reunen la tenacidad: como sucede al hierro cromatado de Var: 2.° otros aunque son duros carecen de tenacidad y se quiebran fácilmente por lo que se los denomina *frágiles ó quebradizos*: tal es la euclasia: y 3.° otros por último están formados de granos tan débilmente aglomerados que se separan al menor golpe, y reciben el nombre *de friables*: por ejemplo algunos grés.

Debemos observar que la friabilidad de la masa no escluye la dureza de sus granos ó partículas: y por el contrario cuando estas carecen tambien de dureza recibe el cuerpo segun hemos dicho el nombre de deleznable como la creta.

Flexion. TENACIDAD, ELASTICIDAD, etc.

Cuaudo se hace un esfuerzo de flexion sobre láminas ó prismas de cierto grueso de un mineral, puede suceder una de tres cosas:

1.ª Romperse el cuerpo sin doblegarse; siendo de suma importancia muchas veces conocer el grado de facilidad conque esto puede verificarse, como por ejemplo cuando se trata de averiguar la fuerza de resistencia ó la *tenacidad* de una fundicion de hierro, del mármol, de la piedra de edificar, ó de un cimento solidificado. Para ensayar esta propiedad se forma una barra, ó un prisma cuadrado del cuerpo en cuestion: se fija horizontalmente en la estremidad de un sustentáculo sólido é invariable de modo que sobresalga cierta porcion, y en esta se suspende un peso que se va aumentando hasta que se rompa el prisma. Por este medio se vé que hay sustancias muy tenaces como la piedra jade y el esmeril: son los que tambien resisten mas á la percusion; y despues siguen el jaspe, el cuarzo, el pedernal, el hierro oligísto, etc. Por el contrario debemos contar entre los mas frágiles el hierro subsulfatado resinito, la euclasia y el azufre.

2.° Doblegarse sin romperse, recobrando su primitivo estado cuando cesa la fuerza de flexion: entonces el cuerpo se llama *elástico*, observándose que en general su elasticidad está en razon de su dureza.

3.° Doblarse y permanecer doblados aun despues de cesar la fuerza de flexion. A estos cuerpos se los llama *blandos ó no elásticos*, porque con efecto la propiedad de dejarse doblar un cuerpo sin ser elástico siempre va acompañada de la blandura.

Presion del laminador, paso por la hilera, ect.

Los cuerpos se dividen en dos clases segun que ceden ó resisten á la pre-

sion del laminador, y que se prestan ó nó á reducirse á hilos por la hilera. Se llaman *dúctiles*, los que se pueden estender sin romperse, entre los cuales se cuentan todos los *maleables*: y *no dúctiles* los demas, cuya clase comprende todos los *quebradizos*.

El *laminador* se compone de dos cilindros de acero colocados horizontalmente uno sobre otro, que pueden aproximarse ó separarse segun se quiera, y que giran á la vez en sentido recíprocamente inverso. Para usarle se aplasta por una punta el cuerpo que se quiere reducir á láminas, y se coloca la estremidad aplastada entre los dos cilindros los cuales con su movimiento encontrado tienden á hacerle entrar por en medio. Como la resistencia que oponen los ejes de los cilindros á separarse es mayor que la del cuerpo sometido á su accion este se aplasta por necesidad reduciéndose á una lámina tanto mas delgada cuanto mas aproximados están aquellos. Solo un corto número de metales es susceptible de reducirse á láminas.

La hilera es una plancha rectangular de acero llena de agujeros de diferentes diámetros, por los cuales se hace pasar el cuerpo que se quiere reducir á hilos. Tampoco se prestan á esta operacion mas que los metales que no son quebradizos. Para ello, se los reduce primero á rieles; se adelgaza una de sus estremidades hasta que pueda entrar por uno de los agujeros de la plancha que debe estar fijada verticalmente y con solidez: se coje por el lado opuesto de esta la punta del riel con una fuerte tenaza movida por una fuerza mecánica y se tira de ella. El cuerpo metálico menos resistente que la hilera cede estirándose en el sentido de su longitud y reduciéndose á alambres ó hilos tanto mas delgados cuanto menor es el diámetro del agujero.

Los metales no siguen el mismo órden en su propiedad de reducirse á hilos por la hilera que en la de estenderse en láminas en el laminador: dependiendo esto de su mayor dureza ó blandura, y de su testura fibrosa ó laminar. El oro es el mas maleable de todos los metales y puede reducirse á hojas tan sutiles que el menor soplo de aire se las lleva; pero su blandura no permite que se le reduzca á hilos muy delgados: mientras que el hierro que á su mayor dureza reune una testura fibrosa, se puede hacer hilos de una estremada tenuidad. El órden de maleabilidad de los metales es este: oro, *plata*, *cobre*, *platino*, *estaño*, *plomo*, *cinc*, *hierro*, *niquel* y *paladio*. Y el de su ductilidad en la hilera; *hierro*, *cobre*, *platino*, *plata*, oro, *estaño*, *cinc* y *plomo*.

Hemos hablado antes de la tenacidad de los cuerpos quebradizos, que se mide por la dificultad que ofrecen á romperse mediante la percusion ó la suspension de un peso aplicado á la estremidad libre de un prisma cuadrado hecho de los mismos. Los metales dúctiles gozan de igual propiedad, pero se mide de diversa manera. Para ello se suspende de un hilo metálico de diámetro conocido un peso que se vá aumentando gradualmente hasta romper el hilo. La tenacidad calculada de este modo es claro que no es mas que el límite de la que tienen los metales para resistir la accion de la hilera; puesto que la fuerza que tiende á hacer pasar á un hilo por los agujeros de esta es semejante á la que ejerceria un peso colgado á la estremidad del mismo hilo tomado en su diámetro mas pequeño: y en ambos casos se romperá el hilo de un diámetro dado por una fuerza de traccion igual. Lós metales guardan el mismo órden en sus tenacidades que en su ductilidad en la hilera.

De la cristalizacion ó forma mas ó menos regular de los minerales.

Los minerales están constituidos por la reunion de partículas similares debida á una fuerza llamada *cohesion*. Pero cuando despues de haber estado disueltas de un modo cualquiera estas partículas, que tienen una figura determinada, hija sin duda de la disposicion y número de sus átomos elementales, se reunen con lentitud; lo verifican segun parece por sus caras similares con mas facilidad y fuerza que por otras cualesquiera: resultando de esta union *cuerpos poliédricos* terminados por superficies planas, y semejantes ó análogos á los sólidos geométricos, los cuales han recibido el nombre de *cristales.*

Cuando hemos hablado en la introduccion de las diferencias que existen entre los cuerpos orgánicos y los inorgánicos hemos hecho mencion de la *facutad de cristalizar*, ó sea, de constituir sólidos terminados por superficies planas y aristas rectilineas, que es peculiar esclusivamente de los cuerpos inorgánicos; mientras que los orgánicos presentan siempre formas mas ó menos redondeadas sin una superficie plana que pueda llamarse tal, ni una arista rectilinea.

Es no obstante cierto que los seres orgánicos producen un gran número de sustancias cristalizadas, como el alcanfor, el azucar, el oxalato de cal, la colesterina, el ácido úrico y otras: pero tales sustancias enteramente privadas de vida son verdaderos cuerpos inorgánicos análogos en formacion y crecimiento á los compuestos minerales.

Cualquiera que sea el modo de formarse los cristales siempre tienen mayor ó menor número de *superficies planas* de estension muy varia, y *ángulos* de un valor constante en cada especie mineral.

A las superficies se les dá el nombre de *caras* cuando su dimension respecto al tamaño del cristal es de alguna consideracion y tal que derminan su *forma dominante.* Por el contrario cuando son mas pequeñas de modo que parecen resultar de la truncadura de los ángulos ó de las aristas alterando mas ó menos su forma principal se llaman *facetas.*

Los ángulos son de tres especies: 1.ª *ángulos planos*, formados por dos aristas contiguas pertenecientes á una misma cara: 2.ª *ángulos diedros ó salientes* que son los que resultan de la union de dos caras: y 3.ª *ángulos sólidos*, que son los constituidos por la union de mas de dos ángulos planos ó mas de dos caras, en un solo punto.

Los cristales tienen junturas naturales de sus partículas que á veces son visibles y otras no, pero que casi siempre se pueden evidenciar golpeando las caras del cristal en cierto sentido ya con una hoja de acero ya con un martillo. A estas junturas naturales se les da el nombre decivilizacion y por ellas se puede dividir un cristal en otros mas pequeños, á veces semejantes al primitivo, pero mas comunmente muy diversos, y son sumamente importantes para determinar las especies mineralógicas. Efectivamente el célebre Haüy, á quien se deben los fundamentos de la cristalografia, ha averiguado que por variadas que sean las formas cristalinas que afecte un mismo mineral, puede reducirsele mediante la division mecánica de las láminas indicadas por las junturas naturales á *una sola y misma forma* que es como su nucleo comun. A veces esta forma puede tambien reducirse á otra mas sencilla: de modo que Haüy

ha distinguido tres especies de formas cristalinas para una misma sustancia mineral, á saber:

1.ª Las *formas secundarias*, que son las naturales con que se nos presenta un mineral, las cuales suelen ser muy variadas: asi vemos por ejemplo la cal carbonatada espática que presenta como formas secundarias, cinco romboedros diferentes, dos prismas exaedros regulares, cuatro dodecaedros de triángulos escalenos etc.

2.º *La forma primitiva*, que es única para cada especie mineral, y se puede descubrir por medio de la separacion mecánica de las láminas de las diversas formas secundarias. Tal es la misma cal carbonatada espática, cuyas formas secundarias aunque variadas y en gran número, se pueden reducir todas á un nucleo idéntico que es un romboide obtuso.

3.ª *La forma de la molécula integrante*, que se puede llegar á obtener por una nueva division de la forma primitiva. Cuando no es posible efectuar esta division sino por planos paralelos á las caras de la forma primitiva y que están cada vez mas próximos unos á otros, la forma queda la misma. sin mas alteracion que la de reducirse el tamaño del nucleo; como sucede tambien en la cal carbonatada espática. Por el contrario cuando se puede verificar la division en otro sentido distinto que el de las caras, entonces cambia la forma simplificandose: asi tenemos que la barita sulfatada tiene por forma primitiva un prisma recto romboidal y la forma de su molecula integrante es un prisma triangular.

Haüy no admitía mas que tres formas principales de moleculas integrantes: el *tetraedro*, el *prisma triangular y el paralelepipedo*; formas notables por ser las mas simples que se pueden concebir. Y con efecto necesitandose cuatro planos por lo menos para circunscribir un espacio, y tres líneas para cerrar un plano, el sólido mas simple estará terminado por cuatro caras triángulares, tal es el tetraedro. El prisma triangular es igualmente el sólido mas simple que se puede formar con cinco caras: y el paralelepipedo con seis.

Respecto de las formas primitivas, Haüy reconocia como tales, las seis siguientes: 1.º *El tetraedro regular*. 2.º *El paralelepipedo* romboidal ó cúbico 3.º *El octaedro*, formado de triangulos equiláteros, isosceles ó escalenos.-4.º *El prisma exaedro regular*.-5.º El *dodecaedro* de caras rombales y 6.º El *dodecaedro triangular* formado por dos pirámides rectas exaedras, unidas base á base.

Agregadas estas seis formas primitivas de Haüy á otras tres mas complicadas que son-7.º *El dodecaedro pentagonal* 8.º *El icosaedro triangular* y 9.º El *trapezoedro* terminado por 24 caras trapezoidales; componen lo que otros mineralogistas han llamado formas dominantes de los cristales, obtenidos no por un método tan rigoroso como la clivacion, sino atendiendo solo á la reunion de las caras mas grandes que son las que efectivamente determinan la forma esterior dominante del cristal.

Estando en el día reconocido que los caractéres sacados de la forma de los cristales no tienen en manera alguna la generalidad y exactitud que Haüy les atribuia para distinguir las especies mineralógicas, han perdido gran parte de su importancia. Efectivamente hay minerales cristalizados bajo muchos sistemas, es decir que pueden presentar formas secundarias derivadas de dos formas primitivas, tales son; el azufre nativo, la cal carbonatada y el hierro persulfurado. Ademas Mr. Mitscherlich ha visto que basta que dos cuerpos químicos dife-

rentes se compongan del mismo número de moléculas agrupadas de un modo semejante para que presenten el mismo sistema de cristalizacion. Asi vemos que todos los óxidos formados de una molécula de oxígeno y otra de metal, como la magnesia, la cal, el protóxido de hierro, el de manganeso y el peróxido de cobre: ó bien de dos moléculas de metal y tres de oxígeno, como la alumina y el peróxido de hierro, afectan muy sensiblemente la misma forma primitiva para cada género de composicion pudiendo sustituirse recíprocamente unos á otros en los compuestos minerales sin cambiar por ello su sistema de cristalizacion.

De la misma manera el ácido fosfórico y el arsénico que se componen de dos moléculas de radical para cada cinco de oxígeno, y que saturan la misma cantidad de oxígeno en las bases, producen sales cuyas formas cristalinas son enteramente semejantes, que se confunden muy frecuentemente unas con otras y cuya determinacion no se puede hacer con precision, sino por medio de una análisis química. A estos cuerpos que pueden cristalizar de la misma manera se les dá el nombre de *isomorfos*.

Resulta claramente de lo que acabamos de decir, que una misma forma cristalina, indica una disposicion semejante en la colocacion de las moléculas mas bien que una identidad de naturaleza: y que el carácter tomado de la forma, para establecer una especie mineralógica, no puede en muchos casos equipararse con el que suministra la análisis química. En lo sucesivo tendremos no obstante ocasion de ver que en ciertas circunstancias, para establecer algunos silicatos de composicion muy complicada hay necesidad de apelar al carácter cristalográfico, combinado con el número y disposicion de las moléculas, mas bien que á la naturaleza química.

MEDICION DE ÁNGULOS.

Romé de Lisle fué el primero que observó que en una forma dada de cualquier materia mineral, si bien las caras podian variar notablemente en estension, los ángulos sin embargo ofrecian una igualdad tan constante, que los constituia en un elemento importante para la determinacion de las especies. Los instrumentos de que nos valemos para medir los ángulos, se conocen con el nombre de *goniómetros*, y los hay de dos maneras: los unos que sirven para medir los ángulos diedros de los cristales por medio de láminas metálicas que se aplican sobre las dos caras contiguas y se llaman goniómetros por aplicacion, y los otros que dan á conocer el valor de un ángulo por medio de la reflexion de un objeto separado, sobre las dos caras adyadentes, y reciben el nombre de goniómetros por reflexion. Estos últimos son mucho mas exactos y deben emplearse cuando se quiere determinar con mucha precision los caractéres cristalográficos de una sustancia, pero los primeros bastan para su estudio ordinario y son de los que nos valdremos para averiguar los ángulos de los cristales que queremos enseñar á conocer.

GONIÓMETRO POR APLICACION.

Este instrumento, tal como le inventó Carangeot, se compone de un semicírculo de cobre ó de plata graduado, dividido en 180 partes, y de dos aliadas, la una que solo puede moverse en el sentido del diámetro y que corresponde

siempre a 0 de la escala; y la otra que gira sobre el centro, y cuya arista que recorre el círculo repetidor marca en él los grados del ángulo superior igual al opuesto que forman los dos brazos mas cortos de las dos aliadas aplicadas sobre las aristas ó sobre las caras del cristal. Estos dos brazos pueden ademas acortarse ó alargarse segun convenga, haciendo correr las alidadas sobre el centro del círculo por las ranuras abiertas longitudinalmente en su parte media.

Debe tenerse cuidado cuando se quiere medir con precision un *ángulo plano* por medio de este instrumento, de aplicar exactamente los dos brazos de las alidadas sobre las aristas del cristal en toda su longitud: y si el ángulo que se quiere valorar es *diedro*, la aplicacion sobre las dos caras que le forman, debe hacerse perpendicularmente á su interseccion.

Sirva de ejemplo de este mecanismo un cristal cúbico de espato fluor ó fluoruro de calcio, en el que tanto los ángulos planos como los diedros son todos rectos. Si aplicamos las aristas ó brazos cortos del goniómetro sea á dos caras contiguas, sea á dos aristas del cristal, siempre hallarémos 90° con tal de que la aplicacion sobre las caras la hagamos *perpendicularmente* á su arista de interseccion: pero si lo verificamos mas ó menos oblicuamente nos dará un ángulo tanto menor cuanto mayor sea la oblicuidad. Por donde cada cual podrá convencerse practicamente de la necesidad de la aplicacion en sentido perpendicular. Si tuviéramos que medir los ángulos obtusos de un romboide de cal carbonatada, hallarémos que los planos tienen 101° 32′, y los diedros 105° 5′. Del mismo modo midiendo los ángulos agudos, verémos que los planos tienen 78° 27′, y los diedros 74° 55′.

El goniómetro es suficiente algunas veces para distinguir dos minerales fáciles de confundir á primera vista: asi por ejemplo la cal carbonatada *cuboide* de Castelnaudary, conocida con el nombre de cal carbonatada *cúbica* podria tomarse por fluoruro de calcio cúbico: pero este, como acabamos de decir tiene todos sus ángulos rectos, mientras que los de aquella tienen 88° y 92.°

Del mismo modo en un talco esquistoide del Piamonte se encuentran turmalinas negras en prismas exáedros cuyos angulos sólidos estan obliterados y podrian confundirse con alguna especie de anfibol: pero las caras de la turmalina guardan todas entre si la misma inclinacion formando ángulos diedros de 120°, mientras que en el anfibol hay dos ángulos diedros de 124° 30′ y cuatro de 117.° 45′

Por último el sulfato de estronciana de Sicilia forma con mucha frecuencia magníficas cristalizaciones en prismas transparentes y claros, que pasaron por sulfato de barita, hasta que Vauquelin demostró por el análisis su verdadera composicion.

Pero antes de Vauquelin ya habia previsto Haüy que los cristales de Sicilia debian ser de diversa naturaleza que los de sulfato de barita, porque estos tienen los ángulos diedros de 101° 42′ y 78° 18′ al paso que los del sulfato de estronciana los tienen de 104° 30′, y 75° 30′, y él no podia deducir la derivacion de unos en otros por ninguna ley conocida de decrecimiento.

Formas cristalinas.

Tetráedro regular. (figura 1.ª). Es un sólido terminado por cuatro caras triangulares equiláteras, cuyas intersecciones ó ángulos diedros tienen una mis-

na medida de 70° 31′ 44″, y que distan igualmente de un punto interior que se puede considerar como el centro del cristal, siendo tambien el centro de una esfera circunscrita cuya superficie pasára por sus cuatro vértices. *El cobre gris* cristaliza de esta manera frecuentemente y es su forma primitiva.

Paralelepípedo. Así se llama todo sólido de seis caras paralelas entre sí dos á dos. Segun el tamaño relativo de sus caras y la abertura de sus ángulos puede afectar nueve formas diferentes á saber:

1.ª El *cubo* (figura 2.ª) es un paralelepípedo cuyas caras son todas iguales y los ángulos rectos ó de 90°. Todas sus caras y todos sus vértices ó ángulos sólidos distan igualmente de un punto céntrico que es tambien el centro de su esfera circunscrita. *El plomo sulfurado* cristaliza casi siempre en cubos que es tambien su forma primitiva.

2.ª *El prisma recto de base cuadrado,* (figura 3.ª) Se diferencia del anterior en que cuatro de sus caras son cuadrados prolongados ó sean *rectángulos*, que se consideran como las caras principales del prisma. Las otras dos, que son cuadrados perfectos reciben el nombre de *bases. Su eje* es una línea ideal que le atraviesa paralelamente á sus caras, y que termina en el centro de sus dos bases. Son ejemplo de esta cristalizacion la *idocrasa, la magnesia sulfatada y el plomo cromatado.*

3.ª El *prisma recto de base rectangular* (figura 4.ª). Solo difiere del cubo en que todas sus caras son rectángulos iguales dos á dos: de modo que en las seis caras hay tres tamaños diferentes.

Figura 1.ª

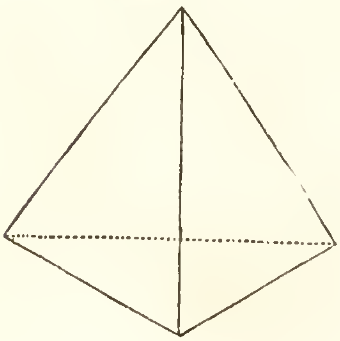


Figura 2.ª

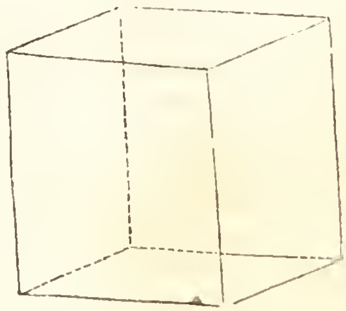


Figura 3.ª

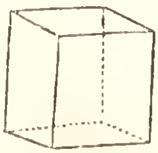


Figura 4.ª

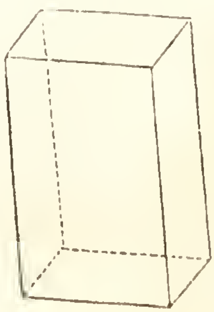
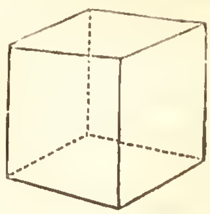


Figura 5.ª



4.ª *Prisma recto romboidal.* (figura 5.ª) Este es un prisma recto como los anteriores, en que las caras laterales son perpendiculares á la base: pero esta es un rombo ó losange, es decir, un paralelogramo oblicuangulo de lados iguales.

Tales son la *barita sulfatada* y *el topacio.*

5.ª *Prisma recto de base de patalelogramo.* (figura 6.º) Este prisma se diferencia del anterior por su base, que en vez de ser un rombo es un paralelogramo de lados desiguales, ejemplos: *la epidota* y la *cal sulfatada.*

Las tres formas siguientes de paralepipedos corresponden á los prismas oblícuos, esto es, que no tienen la base perpendicular al eje, á saber:

6.ª *El prisma cuadrangular oblicuo de bases no simétricas.* (fig. 7.ª) Esta forma se presenta cuando la base de un prisma está inclinada desigualmente sobre todas las caras, ó forma con todas ellas ángulos desiguales, por ejemplo: el *cobre sulfatado* y la *axinita.*

7.ª *El prisma cuadrangular oblicuo de base que descansa sobre una cara.* (fig. 8.ª) En esta especie de prisma la base forma con dos caras opuestas dos ángulos, uno obtuso y otro agudo, suplementarios uno del otro; como sucede respecto del tejado de una casilla relativamente á las paredes de fachada y de fondo, v. g. el *feldspato.*

8.ª *El prisma cuadrangular oblicuo de base que descansa sobre una arista.* (fig. 9.ª) Este prisma se origina cuando la base ó el tejado se inclina sobre una arista formando dos ángulos iguales, con las dos caras contiguas, por ejemplo: la piróxena y el anfibol.

9.ª Este último sólido presenta un caso muy notable, y es cuando el ángulo que forma la base con dos caras contiguas es igual al que forman las dos caras entre sí. Entonces el ángulo sólido A, resultante de la base y de las dos caras, está formado de tres ángulos diedros ó de tres ángulos planos iguales: y como el ángulo sólido opuesto afecta la misma disposicion, resulta que el cristal presentado de modo que la diagonal que pasa por los dos vértices esté vertical (viniendo á ser entonces el eje del cristal) parece formado de dos pirámides triangulares opuestas, pero cuyas aristas, en vez de coincidir, están dirigidas respectivamente sobre el medio de cada una de las caras del otro vértice. Este cristal que es uno de los mas importantes de la cristalografía recibe el nombre

Figura 6.ª

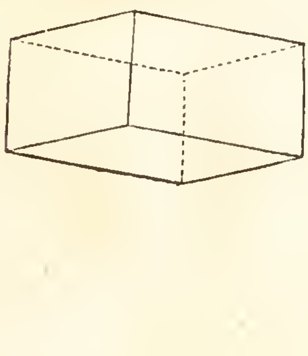


Figura 7.ª

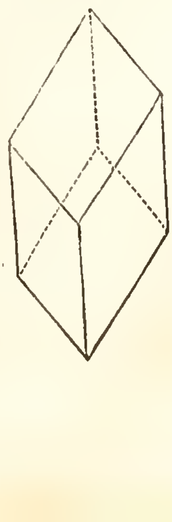
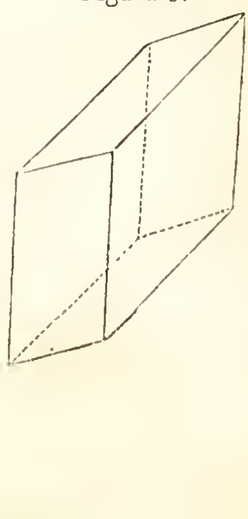


Figura 8.



de *romboedro*: *obtuso* (fig. 10) cuando el ángulo sólido A está formado de ángulos planos mayores que 90°, por ejemplo, la *cal carbonatada*: y *agudo* (figura 11) cuando son menores, como sucede en la misma cal carbonatada.

Sólidos de ocho caras.

Octáedro. Este nombre en rigor podria aplicarse á todo sólido de ocho caras: bastaria por ejemplo que dos aristas de un paralelepipedo fuesen reemplazadas por dos facetas para que este sólido se convirtiese en un octáedro. Pero se ha reservado este nombre para un sólido mucho mas importante formado de dos pirámides cuadrangulares opuestas base á base, y que sirve de forma primitiva á un gran número de especies minerales. Consta este sólido de ocho caras triángulares, seis ángulos sólidos y doce diedros. Puede ser *regular*, *simétrico*, ó *irregular*.

Se llama *octáedro regular*, (fig. 12) cuando está formado de ocho triángulos equiláteros iguales cuyos ángulos y lados son por consiguiente todos iguales. Se puede hacer pasar por las doce aristas tomadas de cuatro en cuatro, tres planos ó tres cortes que son iguales, cuadrados y perpendiculares entre sí: las tres diagonales de estos cuadrados son pues tambien iguales y perpendiculares, y se pueden tomar indiferentemente una ú otra por eje del cristal. Todos los ángulos diedros son iguales y su valor de 109° 28′ y 16″. El *hierro oxidulado* y el *espato fluor* tienen por forma primitiva un octáedro regular.

Los *octáedros irregulares* son de cuatro clases: el 1.° se llama *octáedro agudo*, (fig. 13) y se presenta cuando permaneciendo cuadrado el corte horizontal ó la base de las dos pirámides se prolongan estas ó se hacen mas agudas, presen-

Figura 9.ª

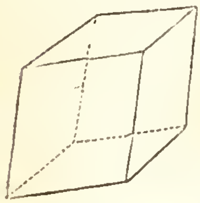


Figura 10.

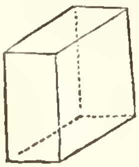


Figura 11.

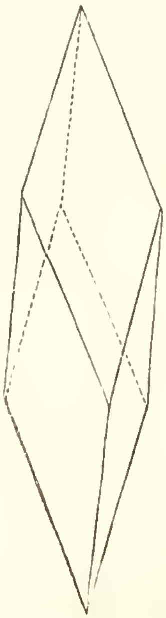


Figura 12.

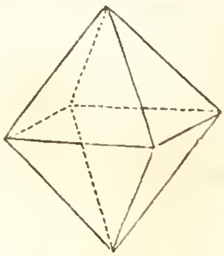


Figura 14.

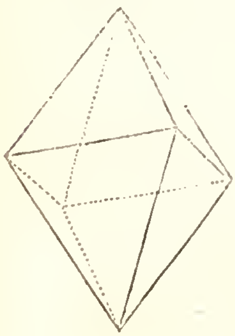
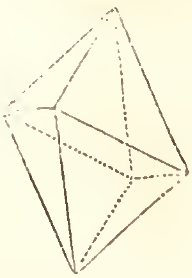


Figura 15.



tando por caras triángulos isósceles cuyos lados culminantes iguales son mas largos que el tercero que le sirve de base. El *titano anatasa* cristaliza de esta manera.

El segundo octáedro irregular, (fig. 14) llamado *octáedro obtuso*, conserva tambien su base cuadrada como el anterior, pero los lados culminantes de la pirámide son mas cortos que el de la base. Tal es, por ejemplo, la forma primitiva del *gergon*.

El tercer octáedro irregular (fig. 15) se diferencia de los dos anteriores en que la base de la pirámide ó sea su corte horizontal es un rectángulo. Las caras son triángulos isósceles, pero generalmente de dos especies en la misma pirámide, teniendo dos de ellos los lados mas largos que su base y los otros dos mas cortos. Se le dá el nombre de *octáedro de base rectangular*: ejemplo, el *plomo sulfatado*

El cuarto octáedro irregular (fig. 16) se denomina *octáedro de triangulos escalenos*, en cuya forma se presenta el *azufre nativo*. Las caras son triángulos escalenos iguales: los tres cortes diagonales son perpendiculares entre sí como en el octáedro regular, solo que son romboidales y desiguales.

Finalmente con el nombre de *octáedro cuneiforme*, (fig. 17) ó sea en forma de cuña, se designa la modificacion de uno de los octáedros anteriores, que resulta cuando alargándose el cristal en el sentido de dos aristas paralelas de la base ó del corte horizontal se convierte esta de cuadrado en rectángulo, al mismo tiempo que el ángulo sólido ó vértice de las pirámides pasa á ser una arista paralela á la base. Dos de los lados ó triángulos de la pirámide se convierten entonces en trapecios inclinados uno sobre otro en figura de cuña: de este modo se nos presentan muchas veces el *oro nativo*, el *hierro* y el *cobre oxidulados* y el *azufre nativo*.

Llegamos al *prisma exagonal* ó *prisma exáedro*, (fig. 18) cuya base es un exágono y que por consiguiente presenta seis caras laterales. Este prisma es *regular* cuando su base es un exágono regular sobre el que se levantan perpendicularmente las caras. Como cada ángulo del exágono regular tiene por medida 120° los ángulos diedros de las caras laterales tienen tambien 120° v. g. la *cal fosfatada*.

El prisma exáedro se llama *simétrico* (fig. 19) cuando la base en vez de ser un exágono regular tiene dos lados mayores que los otros, resultando que dos caras del prisma son mas anchas que las otras cuatro.

Por último, el prisma exáedro puede ser *oblicuo* (fig. 20) sobre su base, lo cual ocasiona una gran modificacion en su forma y propiedades.

SÓLIDOS DE MAS DE OCHO CARAS.

El *dodecáedro* ó sólido de 12 caras es de muchas especies.

1.ª El *dodecáedro romboidal*, (fig. 21) formado por 12 caras romboidales iguales, equidistantes de un punto interior que es el centro del cristal; tiene 24 ángulos diedros y 14 ángulos sólidos de los que seis son cuadruples é iguales y los otros ocho triples y tambien iguales entre sí. El ángulo diedro entre dos caras cualesquiera es de 120°: el formado por dos caras opuestas de un ángulo cuadruple tiene 90° y por último el ángulo plano obtuso de cada cara tiene 109° 28′ 16″ como el ángulo diedro del octáedro regular.

2.° El *dodecáedro pentagonal*, (fig. 22) terminado por 12 pentágonos completamente iguales. Este sólido suponiéndole regular deberia tener todos sus lados iguales y todos sus ángulos planos tambien iguales ó sea de 108° que es la quinta parte de 6 ángulos rectos. El dodecáedro pentagonal regular no existe en la naturaleza y el único que se conoce (entre las formas secundarias del *hierro sulfurado* y del *cobalto gris*) tiene todas sus caras iguales pero sus pentágonos no son regulares, siendo mayor que los otros uno de los lados, á que se dá el nombre de base. Los dos ángulos adyacentes no tienen mas que 102° 26′ 19″: el ángulo opuesto, que es el mayor, es igual á 121° 35′ 17″, y los dos ángulos laterales son de 106° 36′ 2″.

En este dodecáedro están dispuestas de tal manera las caras, que dos tienen siempre un mismo lado por base, por consiguiente no hay mas que seis bases para las doce caras: todos los ángulos sólidos son triedros y en número de 20, pero solo ocho de ellos son simétricos entre sí, y compuestos de tres ángulos planos iguales que son los ángulos laterales de los pentágonos; los otros doce ángulos son formados del ángulo vértice de un pentágono y de dos ángulos de la base de otras dos caras.

Los ocho ángulos sólidos simétricos estan colocados rigorosamente entre sí como los ocho ángulos de un cubo: y lo son efectivamente, porque como veremos luego este dodecáedro pentagonal está formado por láminas progresivamente decrecientes añadidas á las 6 caras de un cubo.

3.° El *dodecáedro triangular*, (fig. 23) que es un sólido formado de dos pirámides de 6 caras unidas base á base; el *cuarzo* se presenta algunas veces en esta forma.

Despues de los dodecaedros tenemos el *icosaedro* y *el trapezoedro*.

El primero es un sólido formado por veinte caras triangulares, que seria regular si todas fuesen triángulos equiláteros: pero este icosaedro regular no existe en la naturaleza; y el único que se encuentra, entre las especies de *hierro sulfurado* y *de cobalto gris*, como el dodecaedro pentagonal, está formado por ocho triángulos equiláteros y doce isósceles reunidos de cinco en cinco para formar cada ángulo sólido, de modo que solo tiene 12 ángulos sólidos.

El *tapezoedro* es un sólido de 24 caras cuadriláteras todas semejantes y colocadas semejantemente; está términado por 26 ángulos sólidos, de los que 8 son triples, y dispuestos como los ángulos de un cubo, y 18 cuádruples. Aun estos son de dos especies, pues 6 de ellos son mas agudos y colocados entre sí como los ángulos de un octaedro, y otros doce mas obtusos situados entre los primeros en la direccion de las aristas del mismo sólido. El *hierro persulfurado*, *el cobalto gris y el granate* se presentan en esta forma.

Idea de la estructura de los cristales y tránsito de una forma á otra.

Anteriormente hemos dichos que existen en los cristales junturas naturales por las cuales se pueden dividir en ciertas direcciones separando de ellos láminas mas ó menos delgadas.

Estas láminas podemos concebirlas divididas hasta el punto de no ser mas que series paralelas de una sola hilera ó de un corto número de hileras de partículas que constituirán su grueso: cuya suposicion conduce naturalmente á

otra, que es, que los cristales se han formado y han ido creciendo por la sobreposicion sucesiva de láminas al rededor del nucleo primitivo.

Supongamos por ejemplo que este nucleo primitivo es un *cubo*. Si se van añadiendo (fig. 26) láminas con igualdad sobre todas sus caras, de tal modo que se cubran unas á otras esactamente, el sólido no se alterará, conservará siempre su forma cúbica: pero si la lámina que se aplica inmediatamente sobre cualquiera de sus caras tiene una hilera menos de partículas por cada lado, dejará al descubierto todo al rededor otra de particulas del nucleo primitivo. Si á esta primera lámina se sobrepone otra que tenga tambien una hilera menos que ella por cada lado, resultará una cara que tendrá dos hileras menos que el núcleo: y añadiendo sucesivamente láminas siempre decrecientes en la misma proporcion, es claro que la cara del cubo se hallará cubierta por una pirámide cuadrangular.

Suponiendo igual sobreposicion y decrecimiento de láminas sobre otra cara del cubo adyacente á la primera, resultará otra pirámide semejante ; y ademas las dos nuevas caras triangulares contiguas á la arista del cubo estarán en un mismo plano formando una sola cara romboidal, cuya diagonal será la misma arista del cubo.

Pero como estas son doce, si sobre cada una se verifica la misma transformacion, se habrá convertido el cubo en un *dodecaedro romboidal*.

Considerando los sólidos mas regulares de la mineralogia, que son: el *tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro romboidal* y el *trapezoedro*, veremos que pueden originarse unos de otros por decrecimientos análogos al que acabamos de esplicar.

El tetraedro, por ejemplo (fig. 27) puede convertirse en *un cubo* por un decrecimiento igual sobre cada una de sus aristas; porque disminuyendo cada vez mas las caras triangulares, irán por el contrario creciendo las que se formen sobre las aristas, hasta que juntándose resulten seis caras cuadradas y perpendiculares entre sí.

Figura 13.

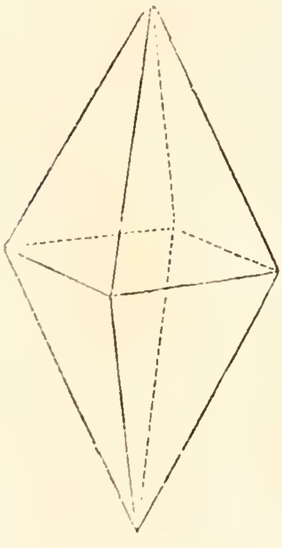


Figura 16

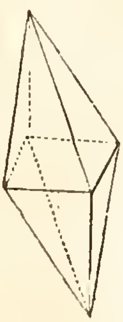


Figura 17

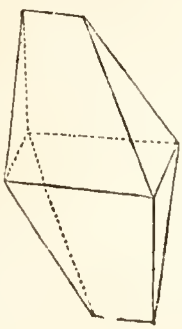
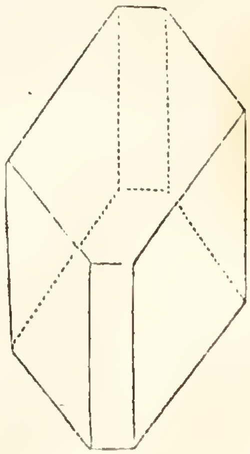


Figura 20



El mismo *tetráedro* dá lugar tambien á *un octáedro*, (fig. 28) si en vez de verificarse el decrecimiento sobre sus aristas se efectua sobre sus ángulos sólidos: porque estos son remplazados por triángulos equiláteros, que á medida que se van aumentando van disminuyendo las caras del sólido, hasta que llega un momento en que se igualan unas con otras, resultando ocho caras triangulares iguales, equiláteras y simétricas, colocadas al rededor de un mismo centro, que es lo que constituye el octáedro regular.

Si suponemos que las cuatro caras últimamente formadas continuan estendiéndose hasta reunirse haciendo desaparecer las antíguas enteramente, volverá á producirse el tetraedro, pero inverso del primitivo, pues que sus caras corresponderán al sitio en que estaban los ángulos de este y viceversa.

El *tetraedro* pasa tambien al *dodecàedro romboidal* (fig. 29) por un apuntamiento simétrico de tres caras sobre cada ángulo sólido, correspondiendo cada cara del apuntamiento respectivamente á otra del tetráedro.

Otras modificaciones del cubo.

Acabamos de ver que el cubo por el decrecimiento de *una hilera de partículas sobre cada arista* se convierte en dodecaedro romboidal: pero si el decrecimiento se verifica desigualmente sobre las aristas contiguas, (fig. 30) de manera que el sólido sobreañadido disminuya por ejemplo *dos hileras de partículas de ancho por cada una de alto* en un lado; y en el otro *una de ancho por cada dos de alto*, necesariamente habrá de resultar la primera cara mucho mas tendida ó rebajada que la segunda, y el sólido sobrepuesto, en vez de terminar en una punta, lo verificará en una arista.

Si en este lado tiene lugar un decrecimiento semejante en las caras contiguas, pero en sentido contrario, las nuevas caras formadas adyacentes á cada arista del cubo se hallarán en el mismo plano terminado por un lado en ángulo y por otro en una arista constituyendo un pentágono: y por consiguiente siendo estos en número de doce, el sólido resultante será *un dodecáedro pentagonal.*

Si en vez de decrecer el cubo sobre las aristas lo efectuase sobre los ángulos en el sentido de la diagonal opuesta á cada ángulo, (fig. 31) estos se conver-

Figura 18

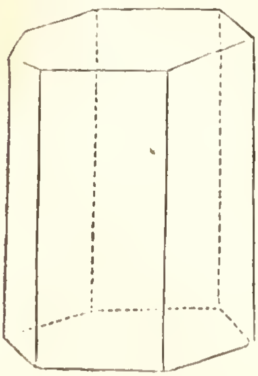


Figura 19

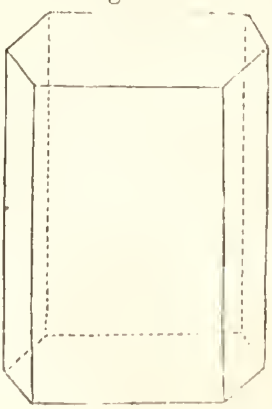
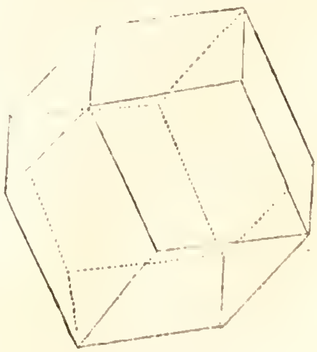


Figura 21



tirian en caras triangulares equiláteras: y cuando las ocho nuevas caras hubiesen cubierto enteramente las del cubo, este se habria transformado en un octaedro regular: (fig. 32) y recíprocamente este conduce al cubo por un decrecimiento regular de sus seis ángulos sólidos (fig. 33).

Hemos visto antes que el *dodecáedro pentagonal* podria originarse de un decrecimiento desigual aunque simétrico sobre las aristas *del cubo*. Pues este mismo dodecaedro puede producir un icosaedro por un decrecimiento igual sobre los ocho ángulos simétricos formados de tres planos iguales: porque reemplazando á cada ángulo de estos un triángulo equilátero, lo que queda de las doce caras del dodecaedro forma otros doce triángulos isósceles.

Respecto del *trapezoedro*, sólido terminado por 24 quadriláteros, proviene de la truncadura tangente de las 24 aristas del *dodecaedro romboidal*, (fig. 34) que segun hemos visto procede del cubo.

DE LOS SISTEMAS Ó TIPOS DE CRISTALIZACION.

Al considerar el número casi infinito de formas cristalinas que presentan los minerales, parece á primera vista que mas bien que utilidad, debe ocasionar embarazo su estudio para la determinacion de estos: pero ya hemos visto que Haüy ha utilizado este lujo de formas para distinguir las especies, haciendo ver que todos los cristales de un mismo mineral se pueden reducir por medio de la clivacion á una forma única, que se debe considerar como la primitiva y fundamental de todas las demas. Despues de Haüy los cristalógrafos han simplificado todavia este resultado, reduciendo todas estas formas sean ó no primitivas á seis grupos ó tipos, tales, que todas las comprendidas en cada grupo pueden deducirse unas de otras, ó combinarse entre sí de manera que producen cristales mas compuestos; mientras que las de un grupo no pueden resultar de las de otro, ni combinarse con ellas.

PRIMER TIPO.—*Sistema cúbico*, llamado tambien *sistema regular* ó *isoáxico*.

En el capítulo anterior hemos demostrado como pueden transformarse unos en otros los cristales de este grupo. Todos ellos tienen sus ejes de la misma naturaleza, iguales y dispuestos semejantemente entre sí. Estos ejes son de dos especies; tres llamados *perpendiculares* (aa′, ee′, ii′ (fig. 35) que son

Figura 22

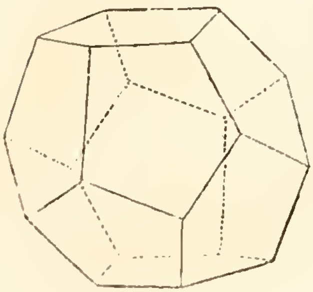
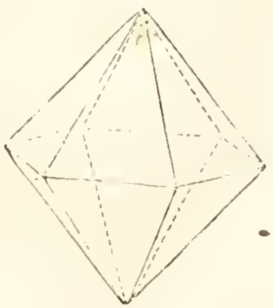


Figura 23



iguales y se cortan perpendicularmente: se suponen dirigidos en línea *recta* desde el centro de cada cara á la opuesta; ó desde un ángulo del octáedro inscrito al opuesto; ó desde el medio de una arista del tetráedro á su opuesta. (fig. 36.) Cada uno de estos ejes une dos de los seis ángulos cuadruples del dodecáedro romboidal; ó dos de los seis ángulos octaédricos del trapezoedro; ó divide en dos partes iguales dos de las seis aristas mayores del dodecáedro pentagonal.

Los otros ejes que se denominan *oblicuos* son cuatro; (b′d, c′f, cf′, bd′), de los que solo el primero y el último están representados en la fig. 37: son iguales entre sí, pero no con los perpendiculares, y guardan unos con otros la misma inclinacion de 70° 32′. Su direccion es desde un ángulo á otro diametralmente opuesto del cubo; ó perpendicular desde los ángulos de un tetráedro al centro de la base opuesta; ó desde el centro de una cara del octáedro al de la opuesta; ó desde los ángulos triples del dodecáedro romboidal, los regulares del dodecáedro pentagonal, ó los triples regulares del trapezoedro, á sus opuestos: todos los cuales corresponden á los ocho ángulos primitivos del cubo.

Los principales cristales pertenecientes á este grupo son los que acabamos de nombrar y cuyas transformaciones hemos esplicado. Las sustancias minerales mas importantes que cristalizan segun este sistema, son:

Alumbre.	Cobre oxidulado.	Niquel sulfo-arseniado.
Calcio fluorurado.	Diamante.	Oro nativo.
Cinc sulfurado.	Espinela.	Plata clorurada.
Cobalto arsenical.	Granate.	———nativa.
————sulfurado.	Hierro oxidulado.	———sulfurada.
———— sulfo-arseniado.	————sulfurado.	Platino nativo.
Cobre gris.	Magnesia boratada.	Plomo sulfurado.
———nativo.	Mercurio argéntico.	Sal gema.

SEGUNDO TIPO.—*Sistema del prisma recto de base cuadrada. Sistema tetragonal*, (Naumann) *cuadro-octaédrico* (Rose) *bino-singuláxico* (Weis).

El prisma recto de base cuadrada (fig. 3), que se puede tomar como tipo de este sistema, tiene como el cubo tres ejes perpendiculares: que terminan

Figura 24

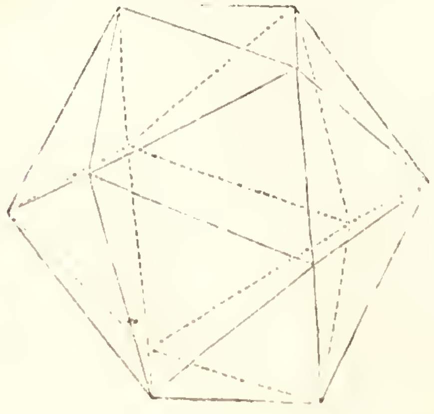
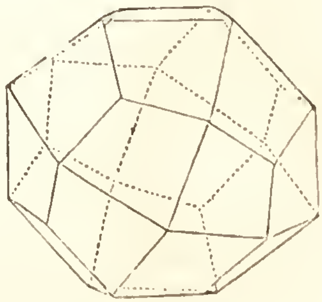


Figura 25



en el centro de cada dos caras opuestas: pero si bien los dos ejes horizontales son iguales, el vertical es mayor ó menor que ellos, segun la altura del prisma, resultando de aqui una desigualdad semejante entre las aristas verticales del prisma y las horizontales de las dos bases.

De esta disposicion resulta que siendo iguales y colocados identicamente con relacion al centro del cristal todos los ángulos sólidos del prisma, se modificarán todos á la vez de la misma manera, cuando hayan de modificarse; mientras que las aristas de las dos bases podrán modificarse independientemente de las verticales ó lo verificarán de otra manera, y reciprocamente. Supongamos que las aristas do las bases llegan á truncarse por caras inclinadas igualmente sobre el eje principal: resultará primero un prisma cuadrado que parecerá mas corto que el primitivo y terminado por dos pirámides truncadas: pero si las truncaduras de las aristas ó sean las caras de las pirámides crecen hasta hacer desaparecer completamente las dos bases y las cuatro caras del prisma, el cristal se habrá convertido en un *octáedro de base cuadrada*, cuyos ejes serán los mismos del prisma; y esta forma la consideran muchos mineralogistas y entre ellos Haüy comó primitiva ó tipo de todo el sistema.

De ella se derivan principalmente las formas siguientes:

1.ª Un prisma de base cuadrada formado por la truncadura limite de las aristas verticales del prisma principal, y cuyas caras son paralelas á los planos diagonales de este:

2.ª Prismas de ocho, doce y diez y seis caras:

3.ª Octaedros de base cuadrada, obtusos ó agudos, procedentes de las truncaduras de los aristas ó de los ángulos de las dos bases del prisma cuadrado.

4.ª Prismas cuadrados terminados por apuntamientos de cuatro caras descansando sobre las caras.

5.ª Los mismos, descansando sus apuntamientos sobre las aristas.

6.ª Prismas semejantes á los anteriores que presentan sobre los aristas laterales una hilera de ocho facetas que representan las caras de un *dioctaedro* (pirámide doble de ocho caras) cuya forma está combinada con la del cristal precedente.

Ejemplos de minerales que cristalizan segun este sistema.

Cal tungstatada	Mercurio clorurado
Cobre piritoso	Plomo cloro-carbonatado
Estaño oxidado	Plomo molibdatado
Idocrasa	———tugstatado
Manganesó oxidulado (hausmanita.)	Títano anatasa
Manganeso sesquioxidado (braunita)	———rutilo
Meyonita	Uranio fosfatado
Melita	

3.º Tipo. *Sistema del prisma recto rectangular* ó *del prisma recto romboidal, sistema del octaedro de base rectangular* (Hauy) : *singuláxico binario* (Weiss) *Romboctaedro* (Rose) : *rómbico* (*Naumann.*)

El prisma recto rectangular considerado por muchos mineralogistas como el tipo de este sistema, tiene como el cubo y el prisma recto de base cuadrada tres ejes perpendiculares entre si, pero desiguales. Ademas presenta:

Ocho ángulos triedros iguales y colocados semejantemente, que deberán modificarse de un mismo modo.

Cuatro aristas verticales iguales y dispuestas semejantemente respecto del eje principal, que tambien deberán modificarse del mismo modo y simultáneamente.

Y por último ocho aristas sobre las bases, cuatro mas largas que las otras cuatro, que podrán medificarse de distinta manera é independientemente unas de otras.

Modificacion de los ángulos. Supongamos un prisma recto rectangular *bfc′d′* (fig. 39), cuyos tres ejes *aa′ ee′ ii′* unan respectivamente los centros de cada dos caras opuestas: si sobre el ángulo *d* y hácia fuera del prisma se verifica un decrecimiento paralelo al plano *a i′ e′* que une las estremidades de los ejes; ó lo que es lo mismo, si por via de clivacion se hace sobre el dicho ángulo una truncadura *gkh* paralela al mismo plano *a i′ e′*; repitiendo la truncadura sobre todos los ángulos, y acreciéndola hasta que sus planos resultantes se confundan con los que unen las estremidades de los ejes, resultará precisamente un octaedro de base romboidal con los mismos ejes que el prisma rectangular. Este octaedro á pesar de la irregularidad de sus caras que son triángulos escalenos, (el lado *a i′*, por ejemplo es mayor que *ae*, y este mas que *ei′*,), presenta una notable simetria porque todas sus caras son semejantes é iguales, y sus tres cortes diagonales son rombos perpendiculares entre sí como los ejes que los determinan.

Modificacion en las aristas verticales. Sea por ejemplo el mismo prisma recto rectangular *b f c′ d′* (fig. 38.) Si sobre una de sus aristas verticales *cc′* se hace una truncadura paralela á la diagonal *bd*, es claro que repitiendo esta truncadura en todas las aristas, cuando llegue á la mitad de las caras, se habrá convertido el prisma rectangular en otro recto romboidal que tendrá los mismos ejes que el primero, y cuya base *ei′e′i* (fig. 40) estará inscrita en la del prisma rectangular. Este nuevo prisma cuyas caras verticales son todas iguales y colocadas semejantemente respecto del eje, ofrece mas sencillez y simetria que el prisma rectangular al que deberia preferirse como tipo del sistema: pero nos parece preferible el octaedro romboidal que nos presenta la naturaleza como forma primitiva de un gran número de especies minerales.

Tenemos por inútil ocuparnos de otros prismas romboidales que pueden originarse por efecto de otras truncaduras, no paralelas á la diagonal opuesta, sobre las aristas verticales.

Modificaciones en las aristas de la base. Dejamos dicho que estas aristas eran de dos especies, dos mas largas que las otras dos, y que podian modificarse junta ó separadamente. Suponiendo que solo dos de estas aristas reciban una truncadura inclinada hácia el eje, resultará sobre cada base un *bisel* que dará un aspecto diferente al cristal primitivo; segun que descanse sobre las caras grandes ó sobre las pequeñas del prisma; pero si la truncadura se verifica á la vez sobre las cuatro aristas, en vez de *bisel* resultará una pirámide ó un apuntamiento de cuatro caras sobre cada base rectángular: y si aun suponemos que desaparece el prisma intermedio por la prolongacion hasta encontrarse de las caras de las dos pirámides, se originará un *octaedro rectangular*, que Haüy consideraba como tipo ó forma primitiva del sistema, pero que de ninguna manera tiene la simetria que presenta el octaedro romboidal formado

por la truncadura de los ángulos, y que por consiguiente no puede ser preferido á este.

En una palabra; el prisma recto rectangular considerado como tipo de este sistema, da origen:

1.° A prismas rectangulares terminados en bisel, por la truncadura de dos aristas de la base.

2.° A prismas rectangulares piramidados procedentes de la truncadura de las cuatro aristas de la base.

3.° A octaedros rectangulares, resultantes de la misma truncadura llevada hasta su estremo.

4.° A un prisma romboidal principal, cuyas caras son paralelas á los planos diagonales del prisma rectangular.

5.° A otros prismas romboidales de caras no paralelas á estos mismos planos.

6.° A un octaedro romboidal principal formado por la truncadura tangente de los ángulos del prisma.

7.° A otros octaedros romboidales procedentes de modificaciones inclinadas desigualmente sobre los mismos ángulos.

8.° A modificacaciones mas complicadas, ó combinaciones de las formas antedichas.

Ejemplos de minerales que crislalizan en este sistema.

Andalucita.	Cal sulfatada anhidra.	Estronciana carbonatada.
Aragonito	Cimofania.	Estronciana sulfatada.
Arsénico sulfurado amarillo.	Cinc sulfatado	Perídoto.
Azufre nativo.	Cobre arseniatado.	Plomo carbonatado.
Barita carbonatada.	Cobre oxiclorurado.	———sulfatado.
Barita sulfatada.	———fosfatado	Topacio.
Cal arseniatada.	Estaurótida.	

4°. Tipo. *Sistema romboédrico*; *sistemá exagonal* (Naumann): *terno singuláxico* (Weiss.)

El romboedro es un sólido de seis caras rombales é iguales, (fig. 41) reunidas de tres en tres por sus ángulos semejantes al rededor de un mismo vértice, de modo que forman dos ángulos sólidos estremos, regulares y otros seis laterales, irregulares, pero colocados simétricamente al rededor del eje que une los dos estremos. Tiene pues este sólido ángulos de dos especies, que podrán modificarse separadamente: y aristas tambien de dos especies, esto es seis culminantes que se reunen tres á tres en cada estremo y seis laterales' colocadas en zigzag alrededor del medio del eje vertical. Suponiendo, pues, cortado este eje por la mitad por un plano horizontal, este cortará tambien las 6 aristas por el medio; y hallándose los puntos de interseccion á igual distancia del centro, corresponderán á los 6 vértices de un exágono regular. La proyeccion perpendicular de las mismas 6 aristas sobre el plano horizontal formará un exágono regular circunscrito al anterior. Y por último los diámetros que unan los vértices del exágono inscrito se cortarán por el medio del eje principal for-

mando tres ejes secundarios perpendiculares al primero, é inclinados entre si bajo un ángulo de 60.°, como los radios del exágono regular (fig 42).

Todas estas propiedades del romboedro justifican por sí solas el nombre de sistema exagonal dado por Naumann al sistema que representa: nombre que parecerá aun mejor motivado, cuando veamos que la mayor parte de las modificaciones del romboedro conducen á cristales de forma exágona.

Supongamos efectivamente (fig. 43) una truncadura en el ángulo *e*, terminada en el ángulo *a* y en la línea *hb* que une el medio de las dos aristas *i'e* y *eo*: si separamos la parte truncada, que será un tetraedro *a b h e*, resultará una cara triangular isósceles *a b h*: y verificando igual truncadura en los seis ángulos laterales, quedarán reemplazadas las seis aristas culminantes por seis caras triangulares semejantes.

Pero estas nuevas caras, como se deja conocer á primera vista, no harán desaparecer en su totalidad las seis primitivas del romboedro, sino que quedará de cada una de ellas una cara triangular isósceles tal como *a b c*, *a g h*, *háb*, exáctamente semejante é igual á las primeras. Por consiguiente el nuevo sólido resultante de la truncadura oblicua de los seis ángulos laterales, estará terminado por doce caras triangulares; será el que hemos llamado *dodecaedro triangular* (fig. 44) y al que M. Gustavo Rose da el nombre de *hexagon-dodecaedro*, que considera como tipo de todo el sistema.

Mr. Rose esplica con la mayor facilidad el modo de pasar esta forma cristalina al romboedro por medio de una transformacion que denomina *hemiedrica*, la cual consiste en una estension de la mitad de las caras del cristal, suficiente para hacer desaparecer las otras caras. Y con efecto, si suponemos que las caras *abc*, *agh* y *a'hb* del dodecáedro (fig. 43) se prolonguen hasta encontrarse, es claro que volverán á formar el ángulo sólido *e* del romboedro, y verificándose igual crecimiento en todas las caras se reconstituirá este sólido de nuevo.

El romboedro que sin embargo de todo conservamos nosotros como forma tipo del sistema, da lugar á una porcion de modificaciones que se pueden colocar en cuatro secciones principales, á saber: 1.ª cristales romboédricos; 2.ª prismas exáedros; 3.ª dodecáedros de triángulos escalenos, llamados *cristales metastáticos*; 4.ª dodecáedros de triángulos isósceles.

1.ª *Cristales romboédricos derivados.* Si suponemos un romboédro primitivo cualquiera que va creciendo por la sobreposicion de láminas, las cuales cubran todas sus partes á escepcion de las aristas culminantes, que quedarán á descubierto por efecto del decrecimiento de una hilera de moléculas verificado á cada lado de la arista igualmente; resultará un sólido como el que representa la figura 45 en el que las tres aristas culminantes de un mismo vértice estarán reemplazadas por tres facetas tangentes é inclinadas igualmente sobre el eje: y cuando por su crecimiento sucesivo lleguen á juntarse estas facetas harán desaparecer lo que quedó de las del primitivo cristal resultando un nuevo romboedro mas ó menos agudo ú obtuso que el primero, puesto que conservando la misma altura ó eje principal de este aumentará considerablemente en anchura. (fig. 46)

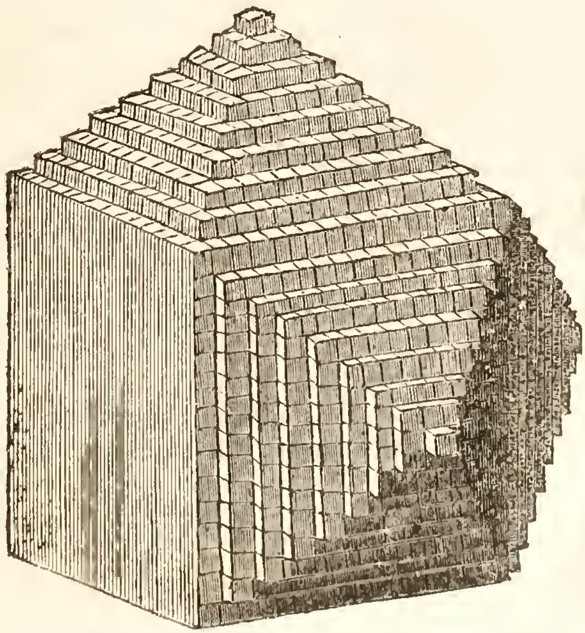
Si á este nuevo romboedro se le hace sufrir un decrecimiento semejante en cada una de sus aristas culminantes, se originará un tercer cristal mas obtuso que el primero y tal cual se representa en la figura 47. Pero si en vez de

construir de esta manera sobre el primitivo cristal una série de romboedros tangentes á las aristas culminantes y que cada vez van siendo mas obtusos, se supone que en el interior del núcleo (fig. 46) existe un romboide cuyas aristas culminantes corresponden á las diagonales *as*, *ar*, *ap*, etc. del núcleo, resultará una serie de romboedros cada vez mas agudos.

Examinando las figuras se ve ademas, que en un romboedro cualquiera esterior y tangente á otro, las diagonales de las caras del romboedro tangente correspondientes á las aristas culminantes del núcleo son de doble tamaño que estas: y las diagonales horizontales del romboedro tangente son tambien dobles que las diagonales horizontales del núcleo. La *cal carbonatada espática* (espato de Islandia) presenta una serie por este órden de cuatro romboedros tangentes unos á otros, á que Haüy denominó *contrastante*, *inverso*, *primitivo* y *equiáxico*. El equiáxico, que es el mas obtuso de los cuatro, y está representado en la figura 47 es tangente al primitivo: este, que es tambien obtuso, lo es al inverso que constituye el núcleo de la figura 46: y el mismo inverso es tangente al contrastante. Tanto las diagonales horizontales como los ejes horizontales de estos cristales son entre sí como 2:1:0,50:0,25, representando por 1 la longitud de la diagonal horizontal ó del eje secundario del romboedro primitivo de la cal carbonatada.

2.° *Prismas exáedros.* Si en vez de verificarse el decrecimiento sobre las aristas culminantes del romboedro, tiene lugar siguiendo la direccion tangente ó paralela al eje principal, sobre las seis aristas laterales (fig. 48) que ya hemos dicho que estan dispuestas como los lados del exágono regular, resultarán seis caras de prisma exáedro que prolongadas suficientemente podrán dar lugar á un *dodecáedro romboidal*, y mas prolongadas aun en sentido verti-

Figura 26



cal formarán un *prisma exagonal* terminado por un apuntamiento de tres caras ó por las caras culminantes del romboedro primitivo.

Cuando á este decrecimiento sobre las aristas laterales se junte otro sobre los dos estremos, capaz de producir una cara tangente á cada estremo, ó sea perpendicular al eje, se producirá un sólido como el que representa la figura 49, que es una de las formas naturales de la cal carbonatada. Si ahora suponemos que creciendo todas las nuevas caras vienen á reunirse de modo que hagan desaparecer el resto de las primitivas, es claro que el nuevo cristal será un *prisma exaedro regular.*

El romboedro puede tambien producir otro prisma exáedro regular por un decrecimiento tangente sobre todos los ángulos: porque entonces los seis ángulos laterales producen las seis caras del prisma y los dos ángulos estremos las bases.

3.° *Cristales metastaticos.* El romboedro puede convertirse en un dodecaedro de triángulos escalenos por un decrecimiento de dos hileras en el sentido de su anchura y una en el de su grueso sobre las aristas laterales, (figura 50 y 51) porque no estando entonces situadas en el mismo plano la cara que se forma sobre cada arista ni la que se forma debajo, resulta una pirámide de seis caras cuyo eje se confunde con el del romboedro prolongado y cuya base descansa sobre las seis aristas laterales.

4.° *Dodecaedros de triángulos isosceles.* Ya queda esplicado arriba como se deriva esta forma del romboedro, y recíprocamente.

Ejemplos de minerales que cristalizan en el sistema romboedrico ó exagonal.

Cal carbonatada.	Hierro oligisto.	Plata sulfo-antimoniada.
Cal fosfatada.	Magnesia carbonatada.	——————arseniada.
Cinc carbonatado.	Manganeso carbonatado.	Plomo arseniatado.
Cobre dioptasa.	Mercurio sulfurado.	———carbonatado.
———sulfurado.	Mica.	———fosfatado.
Corindon.	Molibdeno sulfurado.	———vanadatado.
Cuarzo.	Pirita magnética.	Sosa nitratada.
Esmeralda.	Plata antimonial.	Talco.
Hierro carbonatado.	———sulfurada.	Turmalina.

5.° Tipo.—*Sistema del prisma romboídal oblícuo simétrico*: *sistema del prisma rectangular oblícuo* (Beudant): *sistema monoclínico* (Muller).

Se llama *prisma romboidal oblícuo simétrico* (fig. 52) al prisma de base rombal cuyas bases inclinadas sobre una arista forman con las dos caras adyacentes dos ángulos diedros iguales.

Este prisma se supone colocado de manera que las dos bases esten horizontales y se consideran en él tres ejes: dos horizontales *ee′ ii′* que cortan por su mitad las cuatro aristas oblicuas y son perpendiculares uno á otro como las diagonales de un rombo: y el tercero *aa′* que une el centro de las dos bases es oblícuo respecto de los otros dos.

Este prisma presenta muchas partes simétricas y otras que no lo son, las cuales es preciso conocer.

Supongamos que la base *bcdf* se inclina sobre la arista anterior *bd'* formando dos ángulos diedros iguales, con las dos caras adyacentes *fd'* y *d'c*. La misma disposicion presenta la arista posterior *db'*, con la diferencia de que si el ángulo *dbd'* formado por la diagonal de la base y la arista *bd'* es obtuso, el ángulo *bdb'* será agudo y suplementario del primero: y por consiguiente siendo obtusos los ángulos planos adyacentes *cbd'* y *fbd'*, aunque no iguales á los primeros, los *cdb'* y *fdb'* serán agudos. De aqui se deduce que los ángulos sólidos *b* y *d* no son simétricos, puesto que de los tres ángulos planos que los forman, uno solo es semejante y los otros dos desemejantes. El ángulo diametralmente opuesto *b'* es el verdaderamente simétrico con el ángulo *b*, y tambien el ángulo *d* es simétrico con el *d'* porque todos sus ángulos planos son homólogos y están semejantemente situados con relacion al eje.

En cuanto á los cuatro ángulos laterales *f,c,c,'f'* son simétricos porque están formados de ángulos planos homólogos y semejantemente situados respecto al eje principal *aa'*

De modo que de los ocho ángulos del prisma romboidal oblicuo y simétrico uno de los ángulos anteriores *b* y su diametralmente opuesto y posterior *b'* son simétricos y por consiguiente ambos sufrirán las mismas modificaciones.

El otro ángulo anterior *d'* y el posterior *d* son simétricos y por tanto se modificarán del mismo modo. Los cuatro ángulos laterales son tambien simétricos y se modificarán á la vez.

Respecto á las aristas, su conexion con los ángulos indica suficientemente las que son simétricas. Asi, las dos aristas anteriores *fb* y *bc* de la base superior que se unen en el ángulo *b*, son simétricas con las posteriores *c'b* y *b'f'* de la base inferior que se unen en el ángulo *b'*, y todas ellas sufrirán las mismas modificaciones á la vez.

Del mismo modo las aristas *fd* y *dc* de la base superior son simétricas con las de la base inferior *c'd'* y *d'f'* y se modificarán juntas.

Las aristas de las caras son simétricas dos á dos: las dos aristas anteriores y posteriores que unen cuatro ángulos inversamente simétricos, son simétricas: las dos laterales que unen cuatro ángulos simétricos, son igualmente simétricas. Estas dos especies de aristas podrán modificarse separada, ó simultáneamente, en cuyo último caso (fig. 53.) si las truncaduras son paralelas á los planos diagonales del prisma romboidal, cuando por su crecimiento hayan [illegible]

Figura 27

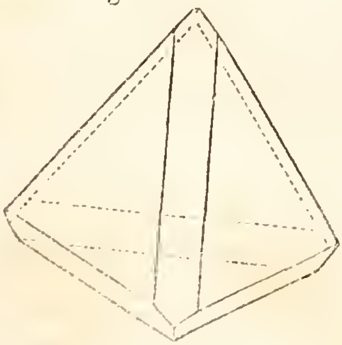
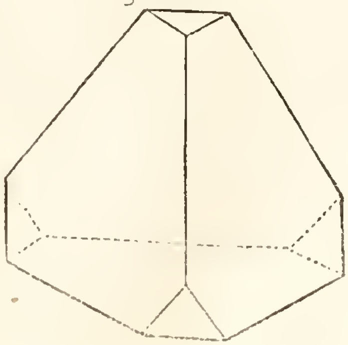


Figura 28



desaparecer las caras de este, le habrán convertido en un prisma rectangular oblicuo que M. Beudant ha tomado por tipo del sistema.

EJEMPLO DE MINERALES QUE CRISTALIZAN EN EL 5.º SISTEMA.

Actinota.	Hierro tungstatado (wolfram)
Anfibol	Magnesia fosfatada (wagnerita)
Arsénico sulfurado rojo.	Mesotipa.
Cal arseniatada.	Piroxena.
Cal sulfatada.	Plata sulfurada.
Cal titano-silicatada (esfena)	——sulfo-antimoniada (miargirita)
Cobalto arseniatado.	Plomo cromatado.
Cobre arseniatado (afanesa)	——— sulfato carbonatado.
———carbonatado azul.	Sosa boratada.
————————verde.	——carbonatada (natron.)
Epidota.	——y cal carbonatadas (gaylussita)
Euclasia.	——sulfatada.
Feldspato.	——y cal sulfatada (glauberita).
Hierro sulfatado.	

6.º TIPO.—*Sistema del prisma oblicuo no simétrico, ó sistema triclínico.* El prisma que sirve de tipo á este sistema tiene tres ejes desiguales y oblícuos entre sí: puede ser de base rombal como el anterior, ó de paralelógramo oblicuángulo como el de la figura 54. Pero su carácter esencial consiste en que la base *bcdf* forma con cada cara y con cada arista un ángulo diferente: de lo que resulta que no presenta mas simetria que la que ofrecen el paralelismo y la igualdad de dos caras; dos aristas, ó dos ángulos diametralmente opuestos.

Asi por ejemplo, el ángulo *b* solo es simétrico con el ángulo *b'*: el *c* con el *c'*: la arista *bd'* con la *db'*: etc. Y como son ocho los ángulos y doce las aristas, esto es, veinte los elementos del cristal, simétricos dos á dos, resulta que el cristal puede sufrir diez modificaciones de distinto género. Segun esto podria creerse que este sistema deberia dar lugar á un gran número de modificaciones; pero precisamente sucede lo contrario, porque cada modificacion solo obra sobre dos elementos y dá lugar á truncaduras de corta estension. Por último este sistema solo es aplicable á un pequeño número de minerales entre los que se cuentan:

La albita.	El cobre sulfatado.
La anortita.	La distena.
La axinita.	La labradorita.
La oligoclasia.	

ESTRUCTURA.

La estructura de un mineral resulta del modo con que están dispuestas ó agrupadas las partes de que se compone su masa.

Se le dá el nombre de *laminosa* siempre que el mineral se puede dividir fácilmente en láminas de cierta estension que parecen ser caras de cristales.

Lamelosa, cuando las láminas son mas pequeñas, aunque perceptibles á la simple vista.

Estratiforme, la de un cuerpo cuya masa aparece como constituida por capas sobrepuestas no separables.

Hojosa, esquistosa ó *pizarrosa,* si estas capas son fácilmente separables.

Fibrosa, es la estructura de un mineral compuesto de fibras sensiblemente paralelas.

Radiada, si las fibras son convergentes á un centro.

Granosa ó *granujienta,* la que ofrece una masa formada de granos distintamente perceptibles.

Compacta, la de granos muy finos, unidos, é invisibles á la simple vista.

Celular, la de una masa llena de espacios vacios formados ó bien por su contraccion, ó por el desprendimiento de algun gas, durante su estado pastoso.

Fractura.

La fractura es el modo de separarse las partes de un mineral al romperse, cuando esta separacion no se verifica en el sentido de su estructura. Se llama *concoidea, concoide* ó *concheada,* la que presenta concavidades y convexidades que imitan la impresion ó forma de conchas. Puede ser tambien *lisa*, *áspera ó escabrosa, escamosa,* etc., cuyas palabras no necesitan esplicacion.

Peso específico.

Por pocas sustancias minerales que haya examinado cualquiera, habrá observado que bajo un mismo volúmen pesan unas mucho mas que otras: llegando á tal grado esta diferencia de peso en algunas que basta tenerlas en la ma-

Figura 29

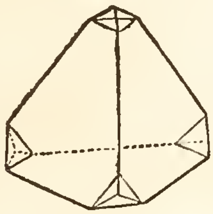


Fig. 31.

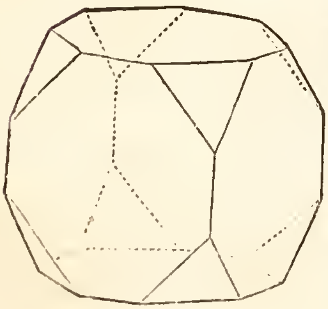
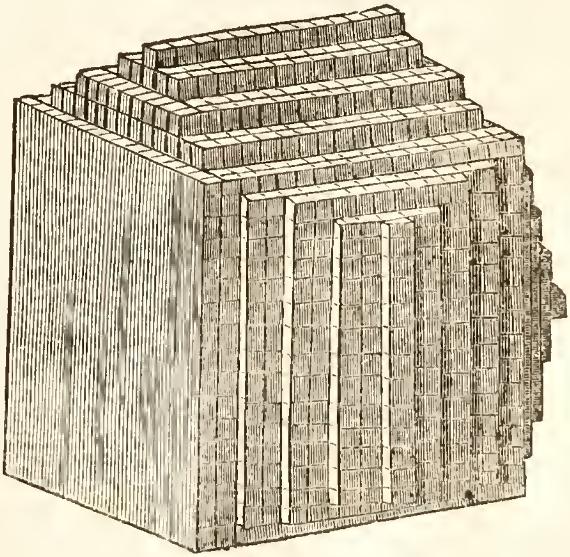


Figura 30



no para distinguirlas. Asi por ejemplo, ninguno que coja la plata y el platino, el plomo y el estaño, y aun el bismuto y el antimonio, podrá confundirlos respectivamente. Pero para dar á este carácter toda la precision de que es susceptible, es preciso hallar el medio de pesar todas las sustancias bajo un volúmen exactamente igual: y entonces tendremos lo que se llama *peso específico ó densidad* de los cuerpos. Todas las densidades se comparan á la del agua destilada, que se toma por unidad.

Siendo el agua un líquido, y afectando todos los líquidos la figura de las vasijas que los contienen, basta para pesar un mismo volúmen de diferentes líquidos, o sea para apreciar su densidad, llenar sucesivamente con ellos un frasco con tapon de vidrio y anotar el peso de cada uno.

Supongamos, por ejemplo, un frasquito que perfectamente seco por dentro y por fuera pese lleno de aire 50 gr. 92. Se llena exactamente de agua destilada hervida (1) y se le ajusta su tapon que debe estar cortado oblícuamente por su parte inferior para que no quede aire interpuesto entre él y el líquido. Se enjuga el agua que se haya derramado por fuera y se pesa:

Supongamos que lleno de agua destilada pese.	78 gr, 93
Siendo su peso.	50 gr, 92
La diferencia será. . . .	28 gr, 01

Diferencia que podria tomarse por el peso del agua, pero que en realidad no es asi, pues esta pesa un poco mas: porque habiéndose pesado primero el frasco lleno de aire, y pesando este algo, el frasco vacio pesará de menos una cantidad igual al peso del aire. Para hallarle pues á fin de restarle de 50 gr, 92, y saber fijamente la tara del frasco, partiremos de que el peso específico del aire es al del agua como 0,00125 : 1. Por consiguiente el peso del aire contenido en el frasco es igual al peso del agua multiplicado por 0,00125 ó sea $28 \text{ gr}, 01 \times 0{,}00125 = 0 \text{ gr}, 035$. Restando esta cantidad del peso del frasco lleno de aire tendremos 50 gr, 885 peso real del frasco vacío. Por el contrario añadiendo 0,035 á 28 gr, 01 resulta 28 gr, 045 peso real del agua. Cuando se tiene un frasco aforado ó de capacidad conocida, se debe conservar para apreciar la densidad de todos los líquidos que haya que examinar.

Si se tratase de averiguar la densidad del ácido sulfúrico, se secaria perfectamente el frasco, se llenaria de ácido, y ajustado el tapon y bien seco por fuera, se pesaria.

Demos que pesase.	104 gr. ,768
Siendo la tara..	50 gr. ,885
El peso limpio del ácido sulfúrico será.	53 gr. ,883

Con estos datos hallariamos su peso específico mediante la siguiente proporcion

El peso del agua es al del ácido, como la densidad del agua es á la d^e^ mismo: $28{,}045 : 53{,}883 :: 1 : x = \frac{53{,}883 \times 1}{28{,}045} = 1{,}85$

(1) El agua debe ser destilada y hervida porque la comun contiene sales que aumentan su densidad y aire que la disminuye, sobrepujando siempre el aumento de peso por aquel concepto á la diminuoion por este otro. Debe tambien operarse á una temperatura baja porque el agua se dilata desde mas 4° arriba, siendo tanto menor su densidad cuanto es mas alta la temperatura. Por esta razon cuando se indica la densidad de un cuerpo; es indispensable señalar la temperatura á que está tomada.

De este ejemplo se deduce como fórmula general la regla de que para hallar la densidad de un cuerpo, no hay mas que dividir su peso por el de un volúmen de agua igual al suyo, puesto que el factor 1 densidad del agua constante.

Propongámonos segun esto hallar el peso específico de la nafta de Amiano.

El mismo frasco lleno de nafta pesa.	74,341
Rebajando la tara. :	50,885
Tendremos que su peso real será	23,456

Siendo el peso hallado del agua 28,045 partiremos 23,456 por 28,045; el cuociente 0,836 será la densidad que buscamos.

Como acabamos de demostrar no hay cosa mas facil que hallar el peso específico de los líquidos. El de los sólidos puede averiguarse por tres modos, á saber: por medio de un frasco de boca ancha: 2.° por la balanza hidrostática: 3.° por el gravímetro ó balanza de Nicholson.

Método 1.° Supongamos un frasco de boca suficientemente ancha para poder introducir en él fragmentos ó cristales de un cuerpo sólido; y cuyo peso lleno de agua destilada sea 156 gr. 67. Tomando un cuerpo cualquiera insoluble en agua, por ejemplo, algunos cristales de cobalto gris de Tunaberg, se pesarán al aire; y suponiendo tambien que pesen 24,98, agregando este peso al del frasco nos dará un total de 181,65. Introduciendo ahora el mineral en el frasco, es evidente que desalojará un volúmen de agua igual al suyo, el cual se derramará fuera: se ajustará al frasco su tapon que deberá estar cortado, como arriba dijimos, oblicuamente, se enjugará bien y se volverá á pesar. Hallamos que pesa

Figura 33

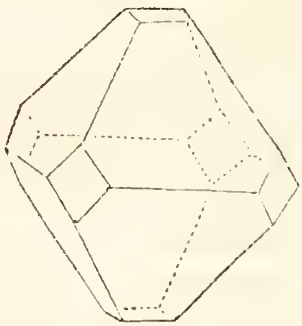


Fig. 32

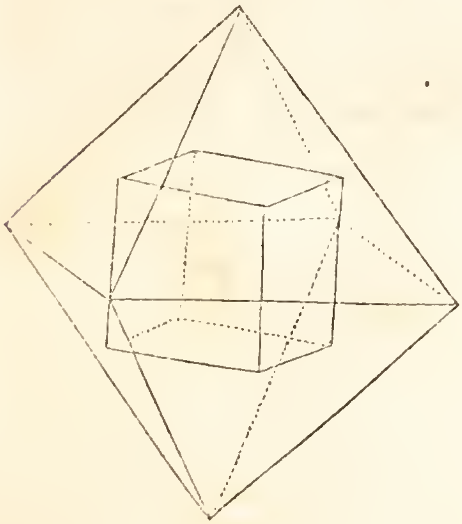


Fig. 34



v. g. 177,77. La diferencia entre este peso y el total obtenido antes es el peso del agua desalojada por el cobalto, esto es, 3,88: de modo que bajo el mismo volúmen el cobalto pesa 24,98 y el agua 3,88; luego la densidad del cobalto estará representada por $\frac{24,98}{3,88}=6,44$. Haüy le dá 6,50

Introduzcamos ahora en el mismo frasco que pesa lleno de agua.	156,67
una pepita de oro nativo cuyo peso sea.	5,66
Los dos deben pesar juntos.	162,33
Pero por el agua que se derrama al echar la pepita en ella solo pesan.	161,93
El agua vertida pesará por consiguiente.	000,40

De donde deduciremos $\frac{5,66}{0,40}=14,15$; lo que nos dice que el oro de esta pepita solo tiene la densidad de 14,15, la cual corresponde á una aleacion de cerca de 15,50 de plata y 84,50 de oro. (Au^6 Ag.) El oro puro, muy raro en la naturaleza, pesa 19,5.

Balanza hidrostática.

Este instrumento no se diferencia de la balanza comun sino en que el pié que sostiene el centro de movimiento puede levantarse ó bajarse á voluntad: y en que los platillos tienen en su parte inferior un ganchito para colgar de él por medio de una cerda el cuerpo sólido que se ha de pesar. Se pesa primero el cuerpo suspendido al aire libre, y despues se baja la balanza hasta que se sumerja aquel en una vasija llena de agua destilada que se coloca debajo. Al sumerjirse se observa que el peso se aligera, inclinándose la balanza al lado de las pesas, cuyo efecto es debido á que habiendo ocupado el cuerpo el lugar de un volúmen de agua igual al suyo, el agua circundante que sostenia el peso de este volúmen, sostiene ahora una parte igual del peso del cuerpo, disminuyendo en igual cantidad su accion sobre la balanza, de donde se sigue que equilibrando de nuevo el cuerpo con las pesas necesarias, la diferencia entre ambos pesos indicará el de un volúmen de agua igual al del cuerpo, de lo que se deducirá su peso específico.

Sea por ejemplo un pedazo de hierro que pese al aire.	85 gr.
y sumerjido en el agua solo pese.	73,946
La diferencia será el peso de un volúmen de agua igual, ó sea. .	11,054

Luego el peso específico del hierro será $\frac{85}{11,054}= 7,78$

Balanza de Nicholson.

Este instrumento, mucho mas portátil que la balanza ordinaria, tiene la forma poco mas ó menos de un areómetro. Se reduce á un tubo de vidrio ó de oja de lata de bastante diámetro, terminado por su parte superior en una varilla delgada de laton ó de vidrio, que en su estremidad sostiene una cubeta ó platillo destinado á recibir pesas. De su parte inferior cuelga otra cubetilla ó vasito lastrado con plomo para que el instrumento conserve la posicion vertical dentro del agua destilada, sumergiéndose en ella hasta el arranque de la varilla en que termina por su parte superior.

Para hacer uso de él se ponen en el platillo las pesas necesarias á fin de que baje el instrumento hasta que la superficie del agua llegue á una raya marcada con una lima hácia el medio de la varilla. El peso necesario para mantener así el instrumento (*ponerle á flor de agua*) se llama *primera carga*. Supongamos que este peso sea 61 gr, 85, es claro que el peso del instrumento mas 61 gr, 85, es igual al peso del volúmen de agua que desaloja cuando está á flor de agua. Quitando ahora las pesas del platillo y poniendo en su lugar un cuerpo cualquiera, por ejemplo, un cristal de barita sulfatada, que pese menos que la primera carga, el instrumento subirá, de modo que para volverle á poner á flor de agua será preciso añadir cierto número de pesas que unidas al peso del cristal completen 61,85. Este segundo peso constituye la *segunda carga*: que suponiendo sea 46, 14 deduciremos que el cristal de barita pesa al aire 15, 71, diferencia que hay entre el peso de las dos cargas.

En seguida sin tocar á las pesas se quita el cristal del platillo y se coloca en la cubeta inferior dentro del agua; por cuyo medio perdiendo de peso tanto como pesa el volúmen del líquido que desaloja, vuelve á subir el instrumento necesitándose para volver á ponerle á flor de agua añadir nuevas pesas en el platillo, las cuales forman la *tercera carga*, igual al peso del volúmen de agua desalojado por el cristal de barita. En el caso presente este peso será 3 gr, 35 poco mas ó menos. Ahora bien, dividiendo el peso del cristal por el de la tercera carga, ó sea 15,71 por 3,35 hallaremos 4,69, peso específico de la barita sulfatada.

Pasemos á esplicar el modo de determinar el peso específico de los cuerpos solubles en agua y de los que son porosos.

Respecto de los primeros tendremos que valernos de otro líquido en que no sean solubles, como el alcool, el eter y mejor que todo la nafta. El peso específico de esta ya hemos dicho arriba que es 0,830; y cuando está bien rectificada y perfectamente pura solo es 0,758: si bien por una rectificacion comun llega fácilmente á 0,800; de modo que para operar es indispensable antes determinar cual sea su densidad. Supongámosla de 0,800. Tomando un cristal de nitro que pese al aire 10 gr, sumerjiéndole en la nafta veremos que solo pesa 5,855 ó lo que es lo mismo habrá perdido de peso 4,145, cantidad igual al pe-

Figura 35

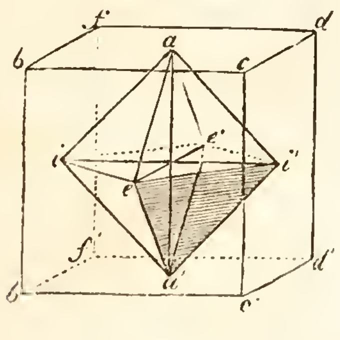
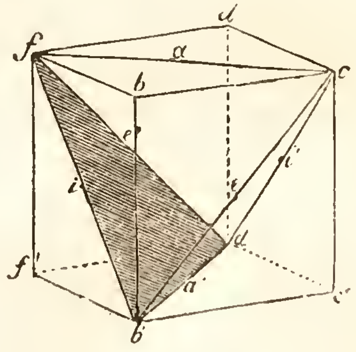


Figura 36



so de la nafta desalojada por el cristal: hallaremos pues el peso del nitro comparado con el de la nafta por medio de esta proporcion.

X: 0,800 :: 10 : 4,145 de donde $x=\frac{0,800\times10}{4,145}=1,93$. Por consiguiente diremos que el peso específico del nitro es 1,93.

Los cuerpos porosos tienen dos pesos específicos, en el uno se consideran los poros llenos de aire como formando parte del mineral, dando por resultado un peso específico que puede á veces ser menor que el del agua, tal es el asbesto, cuyo peso específico *débil* ó *aparente* comprendiendo en él el aire es solo 0,9088. Para determinar su peso *fuerte* ó *real* hay que tomar los poros vacíos como accidentales, y buscar la densidad de la materia sólida sola. Veamos el modo de determinar las dos densidades aparente y real de un cuerpo poroso.

Se pesa primero al aire el cuerpo bien seco, y sea por ejemplo su peso 11 gr, 5: se le pesa enseguida en el agua bien sea por medio de la balanza hidrostática, bien sea en la de Nicholson; pero entonces el cuerpo empapándose de agua se hace mas pesádo y obliga á bajar el brazo de la balanza hidrostática ó á sumerjirse mas la de Nicholson. Cuando ha cesado de absorver agua y por consiguiente la balanza se ha fijado, es señal que el agua ha reemplazado al aire cuanto le es posible: entonces se pesa definitivamente el cuerpo en el agua. Supongamos que su peso ahora es 9 gr. ó lo que es lo mismo que no ha perdido mas que 2 gr, 5, esta cantidad será igual al peso del agua que ahora desaloja, partiendo por ella el peso primitivo 11,5, tendremos el peso específico real que será 4,6.

Para hallar el peso específico aparente deberemos añadir á 2 gr. 5 peso del agua desalojada por el cuerpo despues de la imbibicion el de toda la que ha penetrado en los poros, cuya cantidad hallaremos volviendo á pesar prontamente al aire el cuerpo empapado de agua. Si suponemos que pesa 12 granos, habiendo pesado seco 11 gr. 5, el peso del agua embebida será 0,5 que unidos á los 2 gr. 5 del agua desalojada antes harán ascender á 3 gr. el peso del agua que el cuerpo hubiera desalojado sino hubiera sido poroso: por consiguiente el peso específico aparente del cuerpo será igual á $\frac{11,5}{3}=3,8333$.

Impresion sobre el órgano del gusto.

Los cuerpos pueden estar desprovistos de sabor, ó tenerle determinado. Los primeros se llaman *insipidos*; los segundos, *sápidos*.

Los sabores pueden ser tan varios como la naturaleza de los cuerpos, pero los que mas frecuentemente se observan son el sabor:

Ejemplos.

Salado.	Sal marina.
Astringente.	Alumbre.
Estíptico.	Sulfato de cinc.
Amargo.	————magnesia.
Picante.	Cloridrato de amoniaco.

Azucarado.	Sales solubles de glucina y de plomo.
Urinoso.	Cal.
Sulfuroso.	Aguas cargadas de ácido sulfídrico ó de sulfidratos.
Ferruginoso ó de tinta..	Sales solubles de protóxido de hierro.
Cobrizo, mercurial, etc.	

Independientemente del sabor propiamente dicho, hay sales abundantes en agua de cristalizacion que causan en la boca una sensacion de *frescura* por la rapidez con que pasan del estado sólido al líquido. Tales son el fosfato de sosa, el tartrato de potasa y sosa, y el nitrato de potasa aunque anhidro.

Otros por el contrario, al ponerlos en la boca producen *calor* y son aquellos que cuando están desecados tienen gran afinidad con el agua: por cuya razon apoderándose de la humedad de la lengua la solidifican con rápidez, desprendiéndose por consiguiente una cantidad bastante sensible de calórico; como se observa en el cloruro de calcio y en la cal viva.

Por último, hay otros, que aunque tambien insípidos, se pegan á la lengua. Son cuerpos porosos y que se apropian con avidez el agua, no del modo que lo hace la cal, sino á la manera de una esponja. Absorven la humedad de la lengua desecándola y adhiriendose á ella en razon de la liga que adquiere su mezcla con el agua: esto es lo que sucede con las arcillas, las margas, y la creta.

Accion sobre el tacto. No todos los cuerpos ofrecen la misma sensacion al tacto: los hay *untuosos*, como el talco: *suaves* sin untuosidad, como el asbesto y la mica: *ásperos*, como la piedra pomez, etc.

Accion sobre el olfato. Los cuerpos pueden tener naturalmente olor, como la nafta y el petroleo; ó bien hacerle sensible cuando se calientan como sucede al betun judáico y al sucino. Otros le adquieren por el frote de la mano, tales son el hierro, el cobre, el estaño y el plomo: y por último, hay cuerpos térreos que estando bien secos son enteramente inodoros, pero que desarrollan un olor particular con solo esponerlos al vapor del aliento; por ejemplo, las arcillas y la creta.

Accion sobre el oido: sonoridad. Cuando se suspende un cuerpo al aire libre y se le golpea con otro duro puede ser *sonoro ó no*. Para que se verifique lo primero es necesario que el cuerpo sea á la vez que duro, elástico: es decir que debe tener la propiedad de poder alterarse en su forma sin romperse

Figura 37

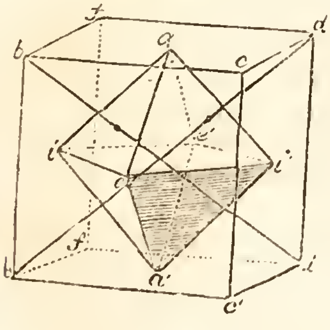
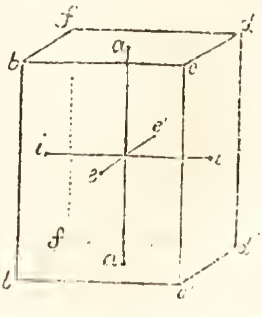


Figura 38



mediante el golpe, y de recobrarla de nuevo poco á poco por oscilaciones decrecientes que comunican su conmocion á las partículas aereas.

Esta propiedad se observa bien desarrollada en muchos metales como la plata, el cobre, el hierro y diver as aleaciones, entre las que principalmente debemos mencionar el bronce, y el *gong* ó metal de los *tam-tam*. Entre los minerales es muy notable principalmente en la *fonolita*, roca feldspática homogénea que se utiliza como las pizarras para cubrir los tejados. Las mismas pizarras tienen tambien cierta sonoridad; y cuanto mas sonoras son, tanto mas á propósito se creen para resistir á los efectos destructores de los ajentes atmosféricos.

Impresion sobre la vista.

Los cuerpos ejercen sobre este sentido impresiones sumamente variadas y que ofrecen caracteres de la mayor importancia. Tales son el *color, el brillo ó lustre de su superficie, la trasparencia ó la opacidad*, y *la refraccion simple ó doble.*

Color. El color de un cuerpo visto en masa puede ser *uniforme*, como en la esmeralda, el azufre y los metales: *variegado* como en la mayor parte de los mármoles secundarios; y *cambiante* como en el ópalo y la labradorita ó piedra de labrador. Este último es debido á que penetrando la luz hasta cierta profundidad en un mineral imperfectamente trasparente, ó cortado por una infinidad de grietas, es r flejada hácia fuera en rayos vivos y de diversos colores semejantes á los del arco iris.

El color de los cuerpos en masa no suele ser el mismo que el de su polvo. Asi vemos que el cinabrio, de color gris violado cuando está entero, es de un rojo muy vivo, pulverizado: el rejalgar, el hierro oligisto y el sulfuro de antimonio que son respectivamente rojo, gris negruzco y gris azulado estando enteros, se presentan despues de pulverizados, de color naranjado, pardo rojizo y negro.

Los cuerpos deleznables no necesitan reducirse á polvo ni destruirse en parte para examinarlos bajo este punto de vista, bastando frotarlos sobre un cuerpo mas duro ó sobre un papel para que dejen marcada una raya de diverso color. Por ejemplo, el molibdeno sulfurado y el grafito producen una raya de color gris negruzco sobre el papel, pero rayando con ellos la porcelana blanca el grafito deja una huella gris negruzca, y el molibdeno sulfurado, verdosa.

Lustre. Los cuerpos pueden tener la superficie *brillante* como sucede á la mayor parte de los cristalizados; ó *mate* como los amorfos ó mezclados con sustancias térreas. Puede ser el lustre *graso* ó *untuoso* cual es el de la piedra jade pulimentada: *sedoso* como el que presenta una variedad de cobre carbonatado, ó el asbesto: *nacarado*, por ejemplo la estilbita: *metálico* como el de todos los metales: y *metaloideo*, v. g. la mica.

La *trasparencia* es la propiedad que tienen ciertos cuerpos de dejarse atravesar por la luz. Es *perfecta, imperfecta* y *nula*. Se dice que es perfecta cuando al través del cuerpo se distinguen claramente los contornos de los objetos, y entonces se llama el mineral *trasparente*, por ejemplo el vidrio y el espato

de Islandia ó cal carbonatada romboédrica. Cuando los cuerdos solo dan paso imperfectamente á los rayos lumínicos, sin que se pueda observar al través las líneas y contornos de los objetos, se llaman *translucientes*, tales son la *cornerina* y la *plata clorurada*. Y finalmente se dá el nombre de *opacos* á los cuerpos que no son permeables á los rayos lumínicos: en este caso se hallan brincipalmente los metales que deben su brillo y su apariencia como de espejo á la reflexion casi completa que sufren en su superficie los rayos de luz.

Refraccion. Asi se llama la propiedad que tienen los cuerpos trasparentes de desviar de su direccion los rayos lumínicos que los atraviesan. Cuando un rayo de luz pasa oblicuamente desde un medio menos denso por ejemplo, el aire á otro mas denso cual es el agua, el vidrio, el cristal de roca, etc. en vez de seguir su direccion se dobla acercándose á la perpendicular levantada sobre la superficie del cuerpo en el punto de incidencia del rayo: y recíprocamente al salir el rayo de luz del cristal pasando á un medio menos denso como el aire se separa de la perpendicular levantada sobre la superficie y en el punto de su salida: de modo que si esta superficie es paralela á la primera, la nueva direccion del rayo lo será tambien á la que traia antes de penetrar el cristal, y se hallará situada en un mismo plano perpendicular á la superficie, pero mas abajo.

Este fenómeno de refraccion parece debido á la atraccion de la luz hácia las partículas materiales, atraccion que en lo general está en razon directa de la densidad de los cuerpos y de su combustibilidad. Pero hay sustancias en que no solo se refracta el rayo de luz en su incidencia, sino que ademas se divide en dos rayos distintos, de tal manera que cuando se mira un objeto al través de ellas se le ve por lo general doble. Esto se observa claramente en un romboedro de cal carbonatada trasparente, espato de Islandia, y en otra porcion de sustancias talladas convenientemente.

El carácter de la refraccion simple ó doble puede servir para determinar el sistema de cristalizacion, y á veces la naturaleza específica de un gran número de sustancias, aun cuando no presenten las formas naturales propias para reconocerlas, como cuando están en pedazos ó talladas: porque se ha observado que todos los cuerpos que presentan la refraccion simple ó no están cristalizados ó lo están en el sistema cúbico; mientras que los que la tienen doble son cristalizados y pertenecen á los otros sistemas. Asi el vidrio que no es cuerpo cristalizado y solo presenta refraccion simple, se distingue del cristal de roca cris-

Figura 39

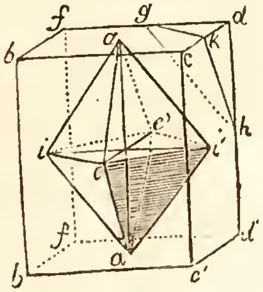
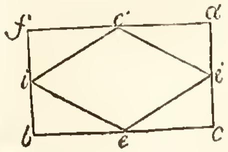


Figura 40



talizado en el sistema romboédrico y dotado de refraccion doble: lo mismo sucede con el rubí espinela y el granáte que solo tienen refraccion simple y cristalizan en el sistema cúbico, en lo que se pueden distinguir del rubi oriental y del jergon que gozan de refraccion doble siendo la forma primitiva del primero el romboedro, y la del segundo el prisma recto ó el octaedro obtuso de base cuadrada.

Electricidad.

Para esplicar los fenómenos eléctricos se supone en todos los cuerpos la existencia de dos fluidos imponderables tan íntimamente unidos y neutralizados uno por otro, que su presencia solo se manifiesta cuando se separan bien sea por la frotacion ó por otros medios que la esperiencia ha enseñado. Tambien se supone, y parece que los hechos lo demuestran, que las moléculas de un mismo fluido se repelen, atrayendo por el contrario á sí las del otro: de modo que cuando los cuerpos que pesan poco, relativamente á las fuerzas que pueden actuar sobre ellos, se hallan bajo la influencia de estos dos fluidos en estado de actividad, obedecen á sus movimientos de atraccion y repulsion haciendo perceptible á la vista la accion de los mismos fluidos.

Todos los cuerpos parecen susceptibles de electrizarse por frotacion: pero los hay que no conservan vestigio alguno de la electricidad desarrollada en su superficie porque son *conductores* de este fluido y le dejan marchar; al paso que otros le conservan por cierto tiempo, permitiendo observar sus efectos.

Entre los cuerpos que se electrizan por frotacion, unos como el cristal de roca y los que se le asemejan adquieren una especie de electricidad, á que por razon de su origen se ha dado el nombre de *vitrea* y tambien el de *positiva.* Otros de naturaleza combustible como el azufre', el sucino, la resina copal y todas las demas resinas la adquieren *resinosa ó negativa.* Sin embargo la electricidad que se desarrolla en un cuerpo depende en gran manera del estado de su superficie y de la naturaleza de aquel con que se frota.

Asi vemos que si se frota con una tela de lana el vidrio pulimentado se electriza positivamente: pero si su superficie está deslustrada ó sin pulimento lo verifica negativamente; como tambien si en vez de frotarle con lana se hace con una piel de gato.

Para reconocer si un cuerpo se electriza por frotacion, es necesario despues de frotarle por un breve rato con un pedazo de paño aproximarle á otros cuerpos ligeros, tales como barbas de pluma, pelos, etc. Si el cuerpo está electrizado, los atraerá á si. La especie de electrizidad que haya adquirido se determinará comunicando antes á un cuerpo movible y aislado una electrizidad conocida, por ejemplo, la resinosa. Si el cuerpo movible y aislado es atraido por el frotado, la electricidad de este sera vitrea, por el contrario si es repelido, sera resinosa

Electricidad por el calor. Hay algunos minerales aisladores ó no conductores, como la turmalina y el topacio, que se electrizan cuando se los calienta; y generalmente adquieren dos polos, es decir, que una de sus estremidades manifiesta la electricidad positiva y la otra la negativa. Lo mas notable que hay en este fenómeno es que los minerales cristalizados y prismáticos que le pre-

sentan tienen los estremos del prisma terminados en vértices no simétricos. Asi por ejemplo, si calentamos gradualmente y con igualdad una turmalina suspendida de un hilo sin torcer, veremos que no tarda en adquirir dos polos eléctricos, manifestandose electricidad vitrea en el vértice triedro, y resinosa en el opuesto que es exaedro: cuya oposicion eléctrica aumentará con la temperatura, pero desaparecerá tan luego como esta se quede estacionaria; volviendo á aparecer por el enfriamiento, aunque en sentida inverso, es decir, haciendose resinoso el polo ó vértice triedro, y vitreo el opuesto.

Magnetismo.

Bajo el nombre de magnetismo se entiende un orden de fenómenos que se atribuyen á dos fluidos análogos á los que producen la electricidad, pero que se diferencian de ellos en muchas circunstancias principales. En primer lugar su accion se limita á un corto número de cuerpos que son el hierro, el niquel, el cobalto y algunos compuestos del hierro. En segundo lugar, desarrollada una vez esta accion en dichos cuerpos especialmente en el acero subsiste por mucho tiempo aunque tengan contacto con otros y comuniquen con el suelo. Y por ultimo los cuerpos en que se desenvuelve la accion magnética presentan

Fig. 41.

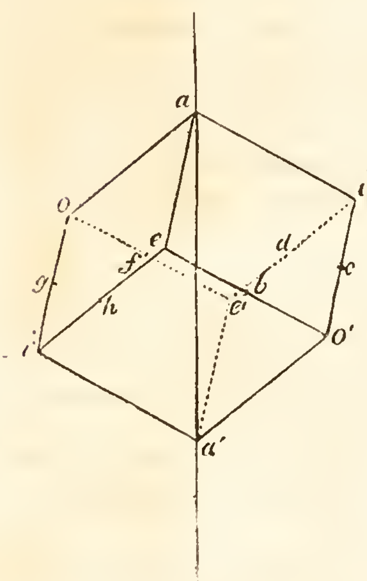


Figura 42

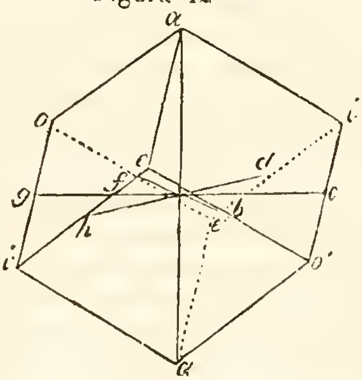
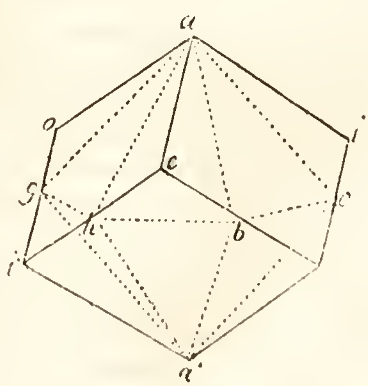


Fig. 43



siempre dos puntos hacia los cuales se acumulan los dos fluidos opuestos, ó dos polos, de los que el uno animado por el fluido austral se dirige constantemente hácia el polo norte del globo terrestre, y el otro ocupado por el fluido boreal lo hace hácia el sur.

Sin embargo, escepluando algunas líneas que se llaman meridianos magnéticos sobre las que la aguja imantada se dirige esactamente á los polos terrestres, en todos los demas puntos del globo forma la aguja un ángulo mayor ó menor. En Paris, por ejemplo en 1580 la aguja tenia una declinacion de 11° hacia el Este: en 1666 se dirigia esactamente al Norte. Mas adelante empezó á declinar hacia el Oeste; y desde 1792 hasta el dia se ha fijado con pequeñísimas variaciones en 22° hacia el Oeste : de modo que para saber fijamente el Norte, hay que considerarle á 22° á la derecha de la aguja.

El hierro es el mas magnético de los tres metales que antes hemos nombrado, y el único que conserva esta propiedad en algunos de sus compuestos: el niquel y el cobalto solo lo son en estado metálico: y como no se encuentran nativos en la naturaleza, resulta que solo el hierro metálico, el oxidulado ú óxido ferroso férrico, el hierro oligisto ú óxido férrico cristalizado, la pirita magnética ó hierro protosulfurado y los minerales en que se halla mezclado alguno de estos compuestos, son las únicas sustancias del reino mineral sensibles á la accion del iman.

Para reconocer esta propiedad se aproxima el mineral á distancia conveniente á una agnja imantada suspendida libremente y en reposo. Si el cuerpo es magnético, ya que no puede ser arrastrado por la aguja per tenerle cogido el ensayador, la aguja parece que es la atraida y se dirige hacia él hasta unírsele.

De esta manera se conduce el hierro nativo, el hierro oxidulado cristalizado, el oligisto cristalizado y la pirita magnética. No teniendo estos cuerpos magnetismo propio, y siendo solamente atraidos por el fluido magnético de la aguja, obran indistintamente sobre el uno y el otro polo y los atraen igualmente : lo que no sucede con el hierro oxidulado en masa ó amorfo llamado tambien íman, el cual siendo por sí magnético y teniendo sus dos polos, atrae el uno de los de la aguja y repele el otro.

Caractéres químicos.

Estos caractéres son los que resultan de la accion química de diversos cuerpos sobre la sustancia cuya naturaleza se trata de reconocer. El calórico, *el agua, los ácidos*, algunas sales y diferentes tinturas vegetales son los agentes de que mas comunmente nos valemos.

Para asegurar la accion del calórico, ó bien se echa la sustancia sobre las áscuas, ó se calienta en un tubo de vidrio, ó por último se espone á la llama del soplete.

El primer medio basta muchas veces para reconocer algunos cuerpos : asi vemos que el *nitrato de potasa se funde* es decir se liquida, y se estiende sobre el ascua haciéndola arder vivamente por donde la toca. El cloruro de sodio obtenido por la evaporacion de su disolucion acuosa decrepita, al paso que la sal gema cristalizada no esperimenta alteracion alguna. El sulfato de cal hidra-

tado cristalizado (yeso ó selenita) *se esfolia* y *se vuelve opaco*: mientras que el *sulfato de cal anhidro* conserva su forma y trasparencia. *El azufre arde* con llama azulada desprendiendo olor sulfuroso. El *sulfuro de antimonio* presenta los mismos fenómenos y ademas *un circulo blanco* de óxido de antimonio. El sulfuro de arsénico desprende á la vez el olor sulfuroso y el aliáceo del arsénico, volatizándose completamente.

Las sustancias volátiles y aquellas en que se supone que existen principios volátiles, se ensayan calentándolas en un tubo de vidrio. Los *sulfuros de arsénico* y *de mercurio*, por ejemplo, se hallan en este caso, sublimándose totalmente sin alterarse cuando están puros. *La arcilla* y *el sulfato de cal hidratado, el óxido férrico y el óxido manganico hidratados* dejan desprender agua cuya proporcion es fácil determinar condensándola y pesándola en un recipientito que se adapta al tubo ó retortita en que se ensayan.

Los cuerpos que no se alteran por el calórico aplicado por cualquiera de los dos métodos enunciados se someten á la accion del *soplete*. Este instrumento se compone de un tubo de vidrio, ó mejor de metal, que puede ser de una ó varias piezas enchufadas unas en otras: en su parte media tiene un ensanche ó reservatorio para retener y condensar el vapor acuoso del aliento. Una de sus estremidades tiene la abertura bastante capaz para soplar por ella, y la otra que debe tenerla sumamente pequeña, se dirije sobre la llama de una lámpara de

Figura 44

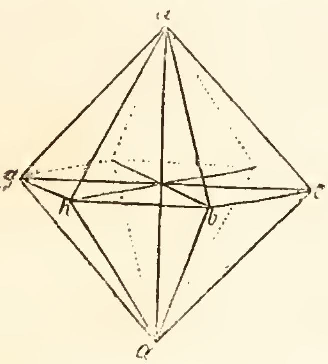


Figura 45

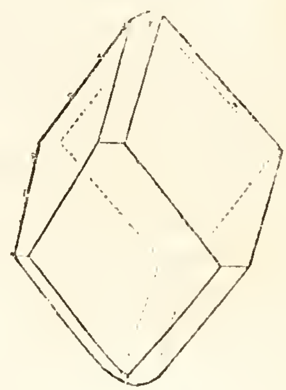


Figura 46

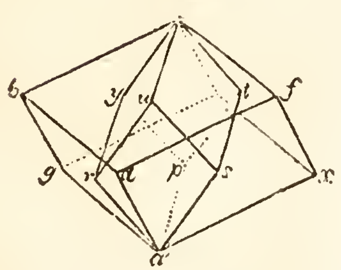
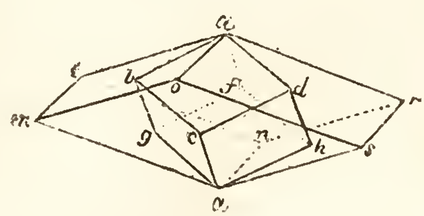


Figura 47



aceite á fin de formar con el soplo una especie de dardo de fuego que se proyecta sobre un pequeño fragmento del mineral que se va á ensayar, el cual ó bien se tiene cojido con unas pinzas de platino, ó colocado en una cucharilla del mismo metal, ó en una copelita hecha de partes iguales de huesos calcinados y de tierra de porcelana, ó por último en una concavidad practicada en un carbon.

El manejo del soplete requiere mucha práctica, ya para soplar sin interrupcion por largo tiempo, ya para utilizar el fuego de oxidacion ó de reduccion segun sea necesario, y que son bastante difíciles de obtener con la limpieza y precision que se requieren.

Para soplar sin interrupcion se debe cojer todo el aire que puede contener el pecho, aspirando por la nariz ál mismo tiempo que se continua espeliendo el aire que hay en la boca con solo el esfuerzo de los músculos de los carrillos.

Los efectos de oxidacion y de reduccion se podrán obtener á discrecion teniendo un perfecto conocimiento de la llama. Esta consta de tres partes: la inferior que es azul tiene muy poca temperatura: la central que es prolongada y parece oscura ó nebulosa goza mayor temperatura que la anterior, pero contiene no obstante gases combustibles sin quemar: por último la esterior es blanca y brillante y efectúa completamente la combustion del carbon; en su estremidad se halla la temperatura mas fuerte de la llama.

Ahora bien, si doblando la llama por la accion del soplete se espone un metal oxidable al estremo del dardo que forma la llama esterior, *se oxidará*, puesto que nada hay que impida la accion del aire en aquel punto donde la elevada temperatura quema todos los cuerpos combustibles. Pero si este óxido formado se traslada al centro de la llama en su parte oscura, se *reducirá*, pudiendo repetir alternativamente estos resultados cuantas veces se quiera si se hace el esperimento con un fragmento de plomo ó de cobre, y aun con uno de estaño, aunque no tan facilmente.

Pasemos á manifestar otros resultados que puede dar el soplete.

Tómese un fragmento de cualquier mineral de cobre: redúzcase á polvo sutil en un mortero de ágata y mézclese con cierta cantidad de carbonato de sosa seco. Despues de humedecer la mezcla con una gota de agua colóquese en un carbon dispuesto al efecto, y caliéntese gradualmente al fuego de reduccion hasta que la mezcla fundida sea absorvida totalmente por el carbon. Si quedase algun resíduo añádasele un poco de carbonato de sosa y vuélvase á calentar hasta hacerle desaparecer. Apagando en seguida el carbon, se separa con un cuchillo toda la parte que esté impregnada de la mezcla fundida y se tritura con agua en el mortero de agata. Se deja en reposo, se decanta el agua que arrastra consigo la sosa y el carbon, y deja el mineral. Si se vuelve á repetir la trituracion y locion con agua, se llegará á obtener el metal aislado en forma de partículas rojas de un hermoso brillo metálico. Por medio de este ensayo se pueden descubrir cantidades pequeñísimas de cobre en un mineral, como tambien de bismuto, estaño, plomo, niquel y hierro. Respecto del oro y la plata no hay necesidad de este medio pues se reducen facilmente sin adicion de ningun otro cuerpo á un boton metálico fijo y maleable.

Cierto número de óxidos metálicos pueden reconocerse al soplete por medio del borax purificado y fundido, que forma con ellos vidrios de diversos colores

que varian segun su grado de oxidacion y por consiguiente segun la especie de llama á que se esponen para ensayarlos. Asi es que una partícula casi imperceptible de óxido de manganeso triturada con borax fundido y sometida al fuego de oxidacion en una copela de huesos y arcilla, dá un vidrio transparente de un hermoso color ametista: mientras que si se espone al fuego de reduccion resulta incoloro.

El cobalto gris (sulfo-arseniuro de cobalto) ó el cobalto arsenical, tostados primero al fuego de oxidacion, pulverizados con borax y fundidos en una copela producen un vidrio transparente de un brillante color azul.

El óxido de cromo y los cromatos dan al borax color verde esmeralda: los óxidos de uranio, amarillo verdoso que pasa á verde sucio si se espone al fuego de reduccion: el óxido y las sales de cobre le tiñen de un hermoso verde que se vuelve incoloro al fuego de reduccion; pero que al enfriarse adquiere color rojo volviéndose opaco.

El peróxido de hierro fundido con el borax al fuego de oxidacion produce un vidrio de color rojo sin brillo, que por el enfriamiento se pone amarillento; al fuego de reduccion le da del color verde propio de las protosales de hierro. Las diferentes reducciones que acabamos de enumerar se pueden por lo general acelerar y aun presentar mas marcadamente si se introduce en el vidrio una pequeña partícula de estaño.

Agua. Este líquido disuelve facilmente varias sales minerales, como el sulfato de hierro, el nitrato de potasa y el cloruro de sodio: algunas veces solo las disuelve en corta cantidad y con dificultad, asi sucede al sulfato de cal: y otras por último no las disuelve absolutamente, tales son: el carbonato de cal, el de barita, el sulfato de esta base, el de estronciana y otras muchas.

Figura 48

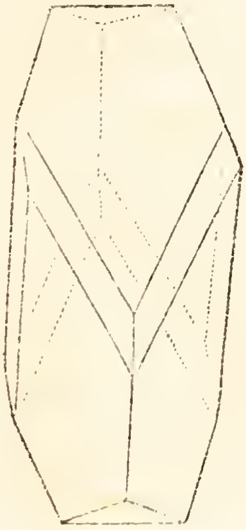
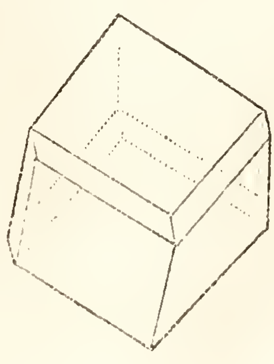


Figura 49



Acidos. La accion de los ácidos sobre los minerales es muy varia: el que mas se usa en los ensayos es el nítrico: el cual ó bien no ejerce accion sobre ellos como sucede con el oro, el platino, el cuarzo y el sulfato de barita: ó los disuelve sin efervescencia, en cuyo caso se hallan los fosfatos de cal y de plomo: ó finalmente los disuelve con efervescencia ó desprendimiento de ácido carbónico; asi se verifica en los carbonatos de cal y de magnesia: el carbonato de barita nativo no se disuelve sino despues de desagregar sus partes mediante la calcinacion ó la pulverizacion.

Algunos metales nativos, ú oxidulados se disuelven tambien en el ácido nítrico con desprendimiento de gas nitroso, que en contacto del aire produce vapores rutilantes: se pueden citar el mercurio, el cobre, la plata, el bismuto y el cobre oxidulado.

Las reacciones químicas que sirven para distinguir los minerales son por lo demas tan variadas y peculiares á cada uno que no es fácil indicarlas de una manera general, por lo que nos remitimos á su historia particular.

CLASIFICACION MINERALÓGICA.

Si hubieramos de atenernos á las opiniones emitidas por un gran número de autores, deberiamos distinguir muchas escuelas ó sistemas de clasificaciones mineralógicas: ya partiendo únicamente de los caracteres esteriores; ya atendiendo no solo á los caracteres físicos sino tambien á la composicion química de los minerales: y ya por último tomando esclusivamente esta por base. Pero en realidad todas estas clasificaciones están fundadas principalmente en la naturaleza química de los minerales hasta donde ha podido ser conocida por sus autores: asi es que la clasificacion de Avicena que se cita como ejemplo de una clasificacion basada puramente sobre los caractéres esteriores, y que dividia los minerales en *piedras*, *sales*, *betunes*, y *metáles*, era una clasificacion química cual la podia entonces concebir Avicena, y tanto como las de Werner, Hausmann, Haüy, Beudant, Brongniart, y las dos de Berzelius: solo que perfeccionándose cada vez mas el conocimiento de la naturaleza de los cuerpos por los adelantos de la química su clasificacion era de dia en dia mas perfecta. A nuestro modo de ver la mejor clasificacion química será la mejor base de la clasificacion mineralógica. Y comparando las clasificaciones químicas publicadas últimamente, insisto en la opinion de que la mejor será aquella en que todos los cuerpos simples formen una serie fundada en lo posible en su carácter electro químico, y dividida en géneros naturales con arreglo al conjunto de propiedades comunes á cada grupo.

Pero ahora ocurre una gran dificultad, á saber: dada la serie electro-química de los cuerpos simples ¿será preferible fundar las familias sobre los elementos mas electro-negativos, como en la química, comprendiendo en cada familia los compuestos ó combinados de un mismo elemento negativo, por ejemplo el *oxígeno*, con todos los que son mas positivos que él (*azufre*, *carbono*, *hierro*, *cobre*, etc.); ó hacer lo contrario?

Hasta hace pocos años la mayor parte de los mineralogistas, Haüy, Bron-

guiart y aun Berzelius en el *sistema de mineralogia* que publicó en 1819, habian colocado los minerales siguiendo esta última base, es decir: que el *hierro* por ejemplo, metal positivo, formaba una familia en la que se encontraba primero el *hierro nativo*, luego todos los compuestos resultantes de la union del *hierro* con los cuerpos electro- negativos como el *oxigeno*, el *azufre*, el *arsénico*; y por último los de los óxidos de hierro (elementos positivos de las combinaciones) con los ácidos sulfúrico, carbónico, fosfórico etc. Pero Mr. Berzelius publicó en 1825 un sistema enteramente opuesto, fundado principalmente en que una gran porcion de bases oxidadas compuestas del mismo número de átomos elementales pueden sustituirse recíprocamente en los minerales sin alterar su forma primitiva, ni otras de sus propiedades principales; de manera que la analogia natural exige que se aproximen estos compuestos salinos que bajo el otro sistema se hallan dispersos en tantas familias diferentes. (1) A pesar de la autoridad del respetable nombre de Berzelius, y de la de Mr. Beudant que ha publicado un sistema de mineralogia fundado en parte sobre el mismo principio, (2) entendemos que respecto á la mineralogia *aplicada*, es preferible colocar los minerales segun su radical *cobre*, *hierro*, *plomo*, *cinc*, etc: porque efectivamente el radical es casi siempre el que les dá la importancia que tienen y el que determina su modo de esplotacion y sus aplicaciones á la industria.

En vista de todo, nosotros seguiremos un método basado sobre el que Berzelius publicó en 1819 que ha sido adoptado por MM. Girardin y Lecoq en sus

(1) Como ya hemos dicho arriba, se dá el nombre de *isomorfos* á los cuerpos quepueden sustituirse en las combinaciones sin variar su sistema de cristalizacion. El ácido fosfórico, por ejemplo, P^2O^5 y el ácido arsénico As^2O^5 son isomorfos y forman sales casi semejantes y que se mezclan en la naturaleza sin proporcion fija. De la misma manera la cal, la magnesia, el óxido de cinc, y los protóxidos de hierro y de manganeso, constituidos todos segun la fórmula $R\,O$ (representando R el radical metálico y O el oxigeno presentan sales cuya cristalizacion es casi idéntica y que frecuentemente se encuentran mezcladas. Asi sucede tambien con la alumina y los sesquióxidos de hierro, de cobalto y de manganeso cuya fórmula general es R^2O^3

(2) *Traité elementaire de Mineralogie*, Paris, 1830, 2 vol. en 8.° -- *Cours elementaire d histoire naturelle, Mineralogie*, Paris, 1842, en 12.°

Figura 53

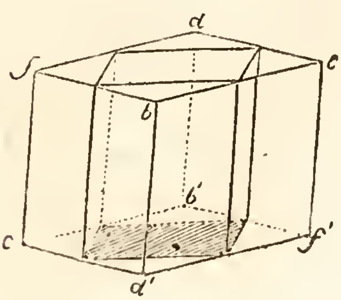
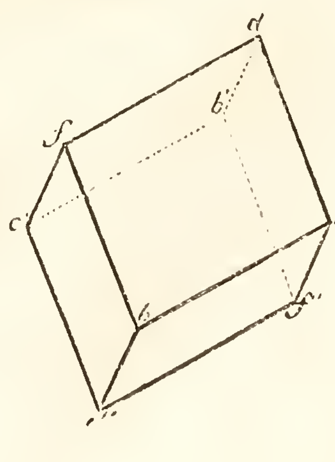


Figura 54



Elementos de mineralogia publicados en 1826. Empezaremos, pues, por los cuerpos mas electro negativos ó por los metaloides como el *azufre*, el *carbono*, el *boro* y el *silicio*. Seguirán á estos los metales electro-negativos tales como el *arsénico*, el *antimonio*, el *oro* y el *platino*: y terminaremos con los metales mas electro positivos, *hierro*, *manganeso*, *aluminio*, *magnesio calcio*, *estroncio*, *bario*, *sodio* y *potasio*.

Cada cuerpo de estos será el tipo ó base de una familia formada del mismo cuerpo y de sus compuestos naturales con los otros cuerpos mas electro-negativos que él: asi v. g. la familia del azufre se compondrá

del azufre nativo
del ácido sulfuroso (gas de los volcanes.)
del ácido sulfúrico (lagos ácidos)

El boro no existe nativo en la naturaleza pues solo se halla en estado de ácido bórico: por consiguiente la familia del boro solo contendrá una sola especie, el *ácido bórico*. Respecto del *borato de sosa* en el que el ácido es negativo respecto de la base, ó el boro relativamente al *sodio*, deberá colocarse en la familia de este.

La familia del arsénico comprenderá cuatro especies:

el arsénico nativo:
el arsénico sulfurado rojo, ó rejalgar:
el arsénico sulfurado amarillo, ú oropimente:
el arsénico oxidado ó ácido arsenioso:

mientras que el *arsenato de cobalto* formará parte de los compuestos cobálticos: y asi de los demas.

Ampere es el primero que ha intentado una clasificacion natural de los cuerpos simples fundada sobre sus relaciones eléctricas á la vez que sobre el conjunto de sus propiedades químicas. Nosotros hemos introducido algunas modificaciones necesarias en esta clasificacion que pueden verse en las diferentes ediciones de la *Farmacopea razonada*. Ahora hemos hecho en ella otra alteracion reducida á sacar los crómidos de entre los bóridos y platínidos, sea cualquiera la relacion que tengan con estos dos géneros, para llevarlos á los casitéridos y sidéridos con quienes se ligan por una parte por el tantalo y el titano y por otra por el cromo y el uranio. Pero como entonces el cinc y el cadmio que le sigue necesariamente, no pueden permanecer al lado del estaño, deberán bajar hasta el magnesio con quien el cinc tiene una íntima relacion natural.

No admitimos la separacion del fluor y del cloro para trasladar el primero al lado del azufre; ni la del plomo y el bismuto para unir este al antimonio y al arsénico. Dejamos el hidrógeno junto al carbono aunque presenten algunas diferencias en sus compuestos, por razon de su origen comun, por su combustibilidad casi igual y por su constante union en los cuerpos minerales que se derivan de origen orgánico. Tomando por base esta clasificacion modificada para establecer la mineralógica, solo nos quedan que hacer dos observaciones. La primera es que no hay tantas familias mineralógicas como cuerpos simples: ya por que el oxígeno que es el primero de todos no existe libre sino en el aire atmosférico, y no puede combinarse con ningun otro cuerpo mas electro-nega-

tivo que él; ya tambien porque otros cuatro cuerpos (*fluor, cloro, bromo y yodo*) no se hallan ni libres ni combinados entre si ni con el oxígeno: de modo que sus compuestos están todos comprendidos en las familias siguientes, despues del cuerpo electro-positivo que les sirve de radical.

Deberiamos segun esto empezar las familias mineralógicas por el *azufre*, el *selenio* y el *teluro*, continuando con el *arsénico* y el *antimonio*; luego el *carbono*, el *boro* y el *silicio*; y por último, los metales propiamente dichos. Y ahora entra la segunda observacion que teniamos que hacer á saber: que á fin de alejar lo menos posible el teluro, el arsénico y el antimonio de los metales, con quienes tienen grandes relaciones físicas, y para dejar solo el ácido silícico que á ningun otro cuerpo se parece mas que á si mismo ó al ácido bórico, y que es la sustancia incomparablemente mas abundante de la corteza del globo, nos hemos decidido á empezar las familias mineralógicas por las del silicio, el boro y el carbono: seguirán á ellas las del azufre, selenio, teluro, arsénico, y antimonio: y terminaremos por las de los metales propiamente dichos. He aqui el cuadro de esta clasificacion.

Figura 50

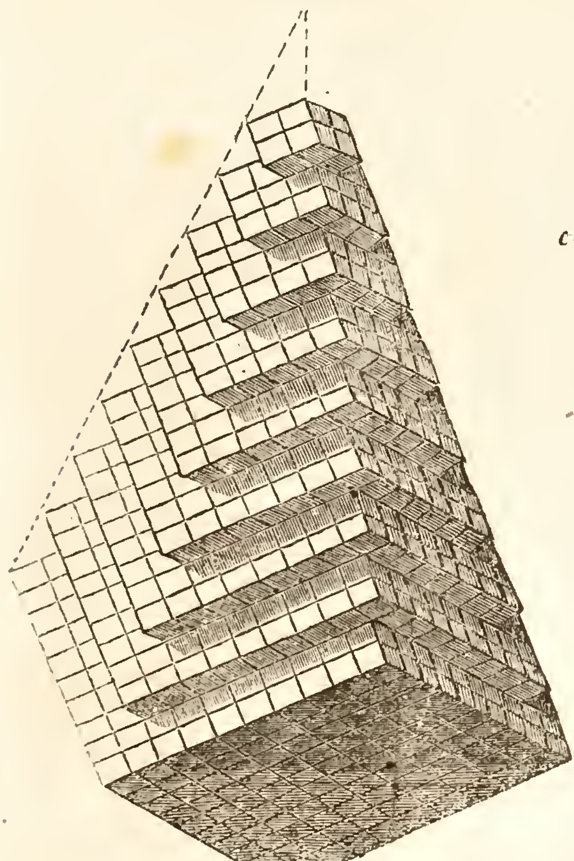


Figura 52

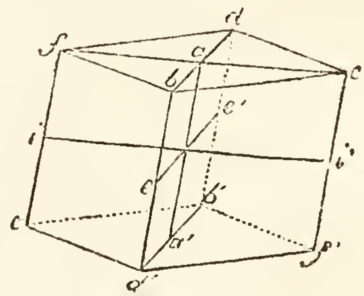
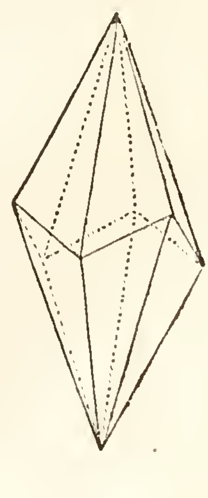


Fig. 51.



CLASIFICACION NATURAL

DE LOS CUERPOS SIMPLES

QUE SIRVE DE BASE PARA LA CLASIFICACION MINERALÓGICA.

La (g) significa gaseoso; la (l) líquido: la (s) sólido.

	Géneros.	Especies.	Signos.	Densidad. (*d*)	Peso molecular. (*m*)	Multiplidor molécular. 1000 (*m*)
I.	Zoerido	1. Oxigeno	O	1,1037 (g)	100	10
II	Brómidos...	2. Fluor	F		117,70	8,496
		3. Cloro	Cl	1,33 (l)	221,64	4,5118
		4. Bromo	Bm.	2,966 (l)	500	2
		5. Iodo	I	4,948	793	1.
III.	Thionidos..	6. Azufre	S	2,086	200	5
		7. Selenio	Se	4,320	494,58	2,0219
		8. Teluro	Te	6,258	800	1,25
IV.	Arsénidos ..	9. Azoe	Az	0,972 (g)	87,50	11,4285
		10. Fósforo	P	1,77	200	5
		11. Arsénico	As	5,959	468,75	2,1333
		12. Antimonio	Sb	6,8.	806,45	1,24
V.	Antrácidos..	13. Hidrógeno	H	0,0689 (g)	6,25	160
		14. Carbono	C	3,5 (*Diamante*)	75,	13,33
VI.	Bóridos.....	15. Boro	B	»	136,20	7,3421
		16. Silicio	Si	»	266,84	3,7475
VII.	Platinidos..	17. Osmio	Os	10,	1244,49	0,8035
		18. Iridio	Ir	18,65	1233,50	0,8107
		19. Platino	Pt	21,46	1233,50	0,8107
		20. Paladio	Pd	11,3	665,90	1,5017
		21. Rodio	R	11,	651,39	1,535
		22. Rutenio	Rt	»	651,49	1,535
		23. Oro.	Au	19,258	1229,40	0,8134
VIII	Argíridos	24 Plata	Ag	10,474	1350	0,7407
		25 Mercurio	Hg	13,568 (l) 14,391 (s)	1250	0,8
		26. Plomo	Pb	11,35	1294,6	0,7724
		27. Bismuto	Bi	9,83	1330,37	0,7527
IX.	Casitéridos.	28. Estaño	Sn	7,29	735, 3	1,36
X.	Titanidos.	29. Niobio	Nb	»	«	»
		30. Pelopio	Pp	«	«	»
		31. Tántalo	Ta	«	1537,62	0,6504
		32. Ilmenio?	Im	«	«	»
		33. Títano	Ti	5,3	303,66	3,0956

		34. Tungsteno.	Tg	17,6	1183	0,8453
		35. Molibdeno.	Mo	8,636	596,86	1,6754
XI.	Crómidos.	36. Vanadio	V	»	856,89	1,167
		37. Cromo.	Cr	5,9	328,29	3.0461
		38. Uranio.	U	9,	750	1,3333
		39. Cobre.	Cu	8,85	396,63	2,5212
		40. Niquel.	Nk	8,279	369,67	2,7051
XII.	Sidéridos.	41. Cobalto	Co	8,513	368,99	2,71
		42. Hierro..	Fe	7,788	350	2,857
		43. Manganeso	Mn	8,013	355,78	2,8107
		44. Didimio.	D	»	»	»
XIII.	Céridos.	45. Cerio.	Ce	»	575	1,7391
		46. Erbio.	E	»	»	»
		47. Térbio.	Tb	»	»	»
		48. Ytrio.	Y	»	402,51	2,4846
		49. Torinio.	Tr	»	744,90	1,3425
		50. Norio?	Nr	»	«	»
XIV.	Circónidos.	51. Lantano.	La	»	554,88	1,8022
		52. Glucinio	G	»	58	17,2414
		53. Circonio.	Zr	»	425,7	2,3491
		54. Aluminio.	Al	2,67	171,17	5,8421
		55. Cadmio.	Cd	8,604	696,77	1,4352
XV.	Magnésidos	56. Cinc.	Zn	6,86	412,16	2,4262
		57. Magnesio.	Mg	»	158,35	6 3151
		58. Calcio.	Ca	»	250	4
XVI.	Cálcidos.	59. Estroncio.	Sr	»	548	1,8248
		60. Bario.	Ba	»	858	1,1655
		61. Litio.	Li	»	80,33	12,4486
XVII	Tefrálidos.	62. Sodio.	Sd,ó Na	0,972	287,50	3,4783
		63. Potasio.	Ps,óK	0,865	488,86	2,456
		64. Amonio.	Am	»	112,50	8,8889

ACIDOS PRINCIPALES.

Acidos.	Signos	Peso molecular.	Multiplica- molecu- lar.	Oxígeno por 100
Antimónio.	Sb^2O^5	2112,90	0,4733	23,96
Antimonioso.	Sb^2O^4	2012,90	0,4968	19,87
Arsénico.	As^2O^5	1437,50	0,6957	34,78
Arsenioso.	As^2O^3	1237,50	8,8081	24,24
Azóotico.	Az^2O^5	675,	1,4815	74,07
Borico.	BO^3	436,20	2,2925	68,78
Carbónico.	CO^2	275	3,6364	72,73
Crómico.	CrO^3	628,29	1,5918	47,75
Estánico.	SnO^2	935,3	1,0692	21,38

Fosfórico.	P^2O^5	900	1,1111	55,56
Molíbdico.	MoO^3	896,86	1,1125	33,38
Silícico.	SiO^3	566,82	1,7642	52,93
Sulfúrico.	SO^3	500	2,	60
Tantálico.	TaO^2	1737,62	9,5755	11,15
Titánico.	TiO^2	503,66	1,9853	39,71
Túngstico.	TgO^3	1483	06743	20,23
Vanádico.	VO^2	1156,89	08643	25,93

BASES.

Bases.	Signos.	Peso molecular.	Multiplicador molecular.	Oxígeno por ciento.
Oxuro hídrico ó agua.	H^2O,0Aq	112,50	8,8889	88,89
———antimónico.	Sb^2O^3	1912,90	0,5228	15,68
———argéntico.	AgO	1450	0,6897	6,90
———mercúrico.	HgO	1350	0,7407	7,41
———plúmbico.	PbO	1394,6	0,7170	7,17
———bismútico.	Bi^2O^3	2960,74	0,3377	10,13
———crómico.	Cr^2O^3	956,58	1,0454	31,36
———uránico.	U^2O^3	1800	0,5556	16,67
———cuproso.	Cu^2O	893,26	1,1195	11,19
———cúprico.	CuO	496,63	2,0136	20,14
———niqueloso.	NiO	469,67	2,1292	21,29
———niquèlico.	Ni^2O^3	1039,37	0,9621	28,86
———cobaltoso.	CoO	468,99	2,1322	21,32
———cobáltico.	Co^2O^3	1037,98	0,9634	28,90
———ferroso.	FeO	450	2,2222	22,22
———férrico.	Fe^2O^3	1000	1	30
———manganoso.	MnO	455,78	2,1940	21,94
———manganoso-mangánico.	Mn^3O^4	1467,34	0,6816	27,26
———mangánico.	Mn^2O^3	1011,56	0,9886	29,66
Bi-óxuro mangánico.	MnO^2	555,78	1,7993	35,98
Oxuro cerioso.	CeO	675	1,4815	14,81
———cérico.	Ce^2O^3	1450	0,6897	20,69
———ítrico.	YO	502,51	1,99	19,90
———tórico.	ThO	844,90	1,1836	11,84
———lantánico.	LaO	654,88	1,527	15,27
———glucínico.	GO	158	6,3291	63,29
———circónico.	Zr^2O^3	1151,4	0,8685	26,05
———alumínico.	Al^2O^3	642,34	1,5568	46,71
———cádmico.	CdO	796,77	1,2551	12,55
———cíncico.	ZnO	512,16	1,9525	19,52
———magnésico.	MgO	258,35	3,8707	38,71
———cálcico.	CaO	350	2,8571	28,57
———estróncico.	SrO	648	1,5432	15,43
———barítico.	BaO	958	1,0438	10,44
———lítico.	LiO	180,33	5,5454	55,45
———sódico.	SdO	387,50	2,5806	25,81
———potásico.	PsO	588,86	1,6982	16,98

Conversion de una análisis química en fórmula.

Hemos espuesto el cuadro de los cuerpos simples y á su continuacion el de los principales ácidos y bases que mas comunmente constituyen los minerales; con la espresion en los tres de sus signos ó fórmulas químicas, su peso molecular y una columna que comprende lo que llamamos *multiplicador molecular*, por medio del cual se convierte con la mayor facilidad la análisis cuantitativa de un mineral en su fórmula química. Veamos de que manera hemos de hacer esta conversion.

Sea, por ejemplo, la análisis hecha antiguamente por Klaproth del *oro telurado argentífero* (teluro gráfico, ó silvano) segun la cual se compone este mineral de

Teluro. . .	60 partes.
Oro.. . . .	30
Plata.. . .	10
	100

Para hallar el número de moléculas de teluro, oro y plata contenidas en las cantidades espresadas, es claro que habrá que dividir estas cantidades por el peso molecular de cada cuerpo: y como estos pesos moleculares son mucho mayores que las cantidades dadas por la análisis, los cuocientes solo representarán fracciones pequeñísimas de moléculas, pero cuya comparacion dará á conocer en todo caso su relacion. Asi es que efectuando las divisiones indicadas hallarémos el resultado siguiente:

		Peso molecular.			*Relacion molecular.*	
Teluro. .	60	:	800	=	0,0750	10
Oro.. . .	30	:	1229,4	=	0,0224	3+
Plata. . .	10	:	1350	=	0,0074	1

Los cuocientes 0,0750, 0,0244 y 0,0074 indican la relacion de las moléculas de cada sustancia: y como estos números son entre sí proximamente como 10, 3 y 1, se deduce que el mineral analizado está compuesto de $Te^{10}\,Au^{3}\,Ag$.

Ahora en vez de representar el número de moléculas por estas fracciones decimales será mejor multiplicarlas por 1000 y quedará convertido dicho número en 75,0 ,24,4 y 7,4. Pero en vez de dividir las cantidades halladas en la análisis por el peso molecular (m) y multiplicar el cuociente por 1000; ó lo que es lo mismo, en lugar de multiplicar dichas cantidades por 1000 y partirlas por m será mucho mas sencillo tener hecha de antemano la division de 1000 por m y multiplicar aquellas por este cuociente. La operacion se dispondrá tomando del cuadro de los cuerpos simples los multiplicadores moleculares respectivos en esta forma:

				Relacion molecular.	
Teluro. . .	60	X	1,25	= 75,0	Te^{10}
Oro. . . .	30	X	0,8134	= 24,4	Au^{3}
Plata . . .	10	X	0,7407	= 7,4	Ag

Despues de haber deducido de la análisis los números moleculares mas probables de cada cuerpo, faltan todavia dos requisitos para formar una idea mas clara de la composicion de un mineral El primero es deducir de la fórmula química la composicion en centésimas partes para obtener de esta manera la composicion del mineral libre de toda mezcla posible de partículas estrañas y de los errores inevitables de la análisis: el segundo es disponer las moléculas del principio mineralizador ó electro negativo, que aqui es el teluro, con relacion á los otros dos metales de modo que se pueda saber en que estado de combinacion se halla cada uno de ellos en el mineral.

Lo primero se averigua facilmente multiplicando los números de las moléculas deducidos de la análisis por el peso molecular de cada cuerpo y sumando los productos.

De modo que 10	moléculas de teluro	X 800	=	8000
3	——————de oro	X 1229,4	=	3688
1	——————de plata	X 1350	=	1350
	Suman.			13038

Cuya cantidad representa el peso molecular del compuesto mineral: pero si se toma por la cantidad de mineral analizado tendremos facilmente espresado en centésimas partes el peso de sus componentes por medio de estas proporciones.

$$13038 \,..\, 100 :: 8000 \,..\, x = 61,36$$
$$13038 \,..\, 100 :: 3688 \,..\, x = 28,29$$
$$13038 \,..\, 100 :: 1350 \,..\, x = 10,35$$

100,00

Falta únicamente determinar el estado de combinacion de cada uno de los metales con el teluro. Para conseguirlo es necesario tener presente que las combinaciones de los metales con el cloro, el azufre, el teluro, etc. corresponden por lo comun á las que forman con el oxígeno: y siendo asi que el oxuro de plata solo contiene una molécula de oxígeno y el óxido de oro tres, es probable que sea la misma la relacion del teluro combinado con estos dos metales. Luego si de las diez moléculas de teluro que hemos hallado suponemos una combinada con la plata para formar telururo de plata Ag Te quedarán nueve para las tres de oro, y podremos representar la composicion del mineral por $Ag\ Te + Au^3\ Te^9$ ó mejor por $Ag\ Te + 3\ Au\ Te^3$: fórmula que indica la combinacion de una molécula de telururo de plata con tres de tritelururo de oro.

Es tanto mas probable que esta sea la composicion real del teluro gráfico analizado por Klaproth cuanto que segun otras análisis mas recientes parece deberse admitir la existencia de los mismos teluros de oro y plata aunque reunidos en diferentes proporciones. Asi es que el análisis del teluro gráfico de Offenbanya analizado por M. Pest da por resultado.

					Relacion molecular.	
Teluro. . .	59,97	X	1,25	=	75	17
Oro. . . .	26,97	X	0,8134	=	22	5
Plata. . . .	11,47	X	0,7407	=	8,5	2
Plomo. . .	0,25					
Antimonio. .	0,58					
Cobre. . . .	0,76					

De donde se deduce la fórmula 2 Ag Te + 5 Au Te^5.

El método que acabamos de indicar puede emplearse para regularizar todas las análisis minerales sin escepcion aun las de los minerales oxigenados: y por esta razon hemos puesto á continuacion de los cuerpos simples, la lista de los ácidos y de las bases oxidadas que mas comunmente se encuentran en los minerales, con su multiplicador molecular al frente ó sea 1000 partido por su peso molecular.

Tomemos por ejemplo la analisis hecha por Berzelius del plomo cromatado ó plomo rojo de Siberia y hagamos aplicacion á ella del método indicado, diciendo:

					Relacion molecular.	
Acido crómico. . .	31,5	X	1,5918	=	50	1
Oxuro plumbico. . .	68,5	X	0,717	=	49,3	1

De cuyo cálculo resulta claramente que el cromato de plomo natural es un cromato neutro formado de una molécula de ácido crómico y otra de óxido de plomo, y que su fórmula es PbC, CrO^3 ó lo es lo mismo, representando las moléculas de oxígeno por puntos, $\dot{Pb}\dddot{Cr}$.

En mineralogía se usa con preferencia otro método para hallar la fórmula de los compuestos salinos oxigenados; el cual está reducido á comparar las cantidades de oxígeno del ácido y de la base. Asi por ejemplo en la análisis dicha del cromato de plomo, se calcula cuanto oxigeno hay en el ácido crómico y cuanto en el oxuro de plomo, por medio de las tablas precedentes que espresan en centésimas partes la cantidad de oxígeno de ambos cuerpos. Entonces tendremos que si 100 partes de ácido crómico contienen 47,75 de oxígeno
31,5 del mismo contendrán. 15,04
y si en 100 partes de oxuro de plomo hay 7,17 de oxígeno
en 68,5 del mismo habrá. 4,91

Comparando ahora estos dos números 15,04 y 4,91 se ve que son entre sí proximamente como 3 á 1 y como cada molécula de ácido crómico contiene efectivamente tres de oxígeno, siendo asi que cada una de las de oxuro de plomo solo contiene una, concluiremos tambien que el cromato de plomo natural está compuesto de una molécula de ácido y otra de oxuro: y que su fórmula es PbO, CrO^3 ó $\dot{Pb}\ddot{Cr}$. Por donde se ve que aunque no tan directamente como por el primer método se obtiene el mismo resultado por este.

Sin embargo la preferencia que se da generalmente á este método se funda

en lo siguiente. La composicion de los ácidos y de las bases en centésimas partes es bien conocida. Se sabe por ejemplo que en cada 100 partes

El ácido silícico contiene	52,93 de oxígeno.	La alúmina. . .	46,71
El ácido bórico.	68,78	La glucina. . .	63,29
El ácido carbónico. . . .	72,73	La circona. . .	26,05

Pero no se sabe con seguridad que esta cantidad de oxígeno represente tres moléculas en el ácido silícico, tres en el bórico, dos en el carbónico, uno en la glucina, etc. porque siendo el ácido silícico v. g. el único grado conocido de oxidacion del silicio, no se vé porqué no se le ha de suponer formado de SiO, en cuyo caso el peso molecular del silicio se hallaria por medio de esta proporcíon $52,93 : 47,07 :: 100 : x=88,94$
y el peso molecular del sílice seria 188,94.

Pudiéramos suponer tambien que la cantidad de oxígeno hallado en el sílice represéntase dos moléculas y en este caso el peso molecular el sllicio seria $\frac{5293}{2} : 47,07 :: 100 : x=177,98$
y el del sílice 377,98 y su fórmula SiO^2.

Finalmente admitiendo que el sílice contenga tres moléculas de oxígeno como el ácido crómico y el sulfúrico, el peso molecular del silicio seria $\frac{52,93}{3} : 47,07 :: 100 : x=266,82$
la molécula de sílice pesaria 566,82, y tendria por fórmula SiO^3.

Supongamos ahora la análisis de la *Wollastonita* cuya composiciun dejando aparte algunas sustancias heteroegéneas, es

Ácido silícico. . .	51,92	27,48 de oxígeno. .	2
Cal.	48,08	13,74.	1

Buscando en las tablas la cantidad de oxígeno contenida en el ácido silícico y en la cal hallariamos que para las proporciones indicadas corresponden 27,48 al primero y 13,74 á la segunda: por donde se vé que el ácido contiene doble oxígeno que la base. Ahora bien, para que esta condicion se realice con la fórmula SiO, es preciso tomar dos moléculas de ácido silícico, y tendremos espresada la wollastonita por $CaO+2SiO$ ó $\dot{C}A\dot{S}i^2$.

Si se adoptase SiO^2 por fórmula del ácido silícico, la de la wollastonita será $CaO+SiO^2$ ó $\dot{C}A\ddot{S}i$.

Y por último, si se tomase SiO^3 para aquel, seria la de esta $3CaO+2SiO^3$ ó $\dot{C}a^3\dddot{S}i^2$.

En cuyas tres fórmulas de la wollastonita solo hay un dato constante é independiente de la idea que cada cual se forme de la composicion del ácido silícico, y es la relacion del oxígeno del ácido con el de la base.

Fundado en esto Mr. Berzelius, ha propuesto para los minerales oxidados un sistema de fórmulas diverso del sistema químico, que consiste en escribir únicamente el signo de los radicales y la relacion del oxígeno que contienen. Asi en este sistema la wollastonita está representada por $CaSi^2$ porque Ca y Si

no solo representan calcio y silicio, sino tambien cal y sílice, y el esponente 2 colocado á la derecha de Si espresa que el sílice contiene dos veces tanto oxígeno como la base. Pero cualquiera que sea la ventaja de este modo de formular, nosotros nos atendremos siempre á la fórmula química que espresa mas esplicitamente la composicion de los cuerpos: y cuando tratemos de minerales formados por bases y ácidos oxigenados determinaremos su fórmula indiferentemente por cualquiera de los dos métodos enunciados.

Familia del silicio.

El silicio y el boro constituyen un género tan natural en la clasificacion de cuerpos simples que hemos adoptado, que no es posible, quimícamente hablando, estudiar el uno sino al lado del otro. En efecto uno y otro son sólidos, fijos, pulverulentos, de color pardo oscuro, y sin brillo metálico. Los dos forman con el oxígeno un ácido poco soluble en agua, fijo, y que por la via seca dá lugar á sales fusibles y vidriosas combinándose con muchos óxidos metálicos. Ambos á dos producen por su union con el fluor un gas permanente y sumamente ácido: y con el cloro constituyen clóridos de los que el formado por el boro es un ácido gaseoso, y el correspondiente al silicio es líquido, ácido y muy volátil. Por último, sus óxidos llamados ácido bórico y ácido silícico se combinan del mismo modo con los éteres etílico, metílico y amílico formando éteres compuestos y dotados de propiedades muy análogas: de manera que á pesar de la opinion de Mr. Ebelmen, autor del descubrimiento de estos compuestos tan notables, creemos firmemente que no se deben adoptar dos fórmulas diferentes para estos dos ácidos. Y supuesto que el ácido bórico con arreglo á la composicion del borax no puede representarse sino por la fórmula BO^3, el ácido silícico deberá tambien espresarse por SiO^3, fórmula que nosotros adoptaremos.

Ni el boro ni el silicio se hallan en estado nativo sobre la tierra: tal vez los dos se encuentren en estado de combinacion no oxigenada debajo de los terrenos primitivos y en la masa ígnea líquida del globo: pero en la superficie no se encuentran sino combinados con el oxígeno formando los ácidos bórico y silícico, ya libres, ya unidos á las bases oxigenadas. Nosotros solo los estudiaremos en el estado de libres.

Acido silícico ó sílice.

Esta sustancia es sin contradiccion la mas abundante de la corteza del globo terrestre y la que principalmente la constituye: domina en todas las rocas primitivas y de transicion, en los pórfidos, basaltos, lavas y demas productos volcánicos. Se halla tambien en los grés y en las arcillas que componen la masa principal de los terrenos de sedimento y de aluvion. Pero en estas diversas rocas está por lo general combinada, y nosotros nos vamos á ocupar ahora solo del sílice puro, ó mezclado con pequeñas porciones de otros cuerpos.

Aun bajo tan reducido punto de vista se nos presenta el sílice afectando

un gran número de formas, á que por lo comun se da en masa el nombre de *cuarzo* del que se distinguen diferentes variedades, á saber:

El cuarzo hialino ó vitreo.	El cuarzo sílice.
—————agata.	—————terreo.
—————jaspe.	

Se encuentra tambien combinado con el agua ó sea en estado de *hidrato*, constituyendo una especie distinta con muchas variedades.

Cuarzo hialino ó vitreo.

Cuando esta sustancia es trasparente é incolora se la conoce con el nombre de *cristal de roca* que es el sílice en su estado de pureza.

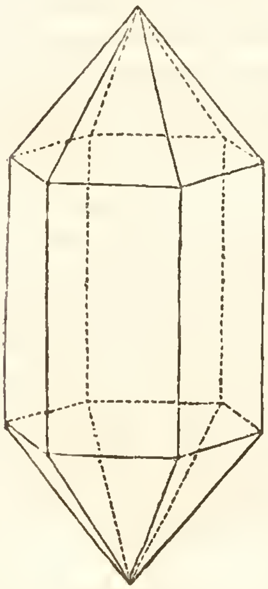


Figura 55.

Su forma dominante es el prisma exáedro terminado por dos pirámides de seis caras (fig. 55): pero su forma primitiva es un romboide obtuso, cuyos ángulos diedros culminantes tienen 94°15′ y los laterales 85°45′ (fig. 43, pág. 63.)

Tambien se halla en forma de un dodecaedro triangular formado por dos pirámides exaedras unidas base á base sin prisma alguno intermedio, (fig. 23, pág. 43.)

Esta sustancia no se presta bien á la clivacion porque la fractura de sus cristales es generalmente irregular y concheada: los únicos en que puede efectuarse esta operacion son los cristales negros de los montes de Toscana, enrojeciéndolos primero y echándolos de pronto en agua fria, por cuyo medio se facilita la separacion de sus láminas.

El cuarzo puro es incoloro y trasparente: su peso específico es 2,653: raya á la cal fluatada, al vidrio y al feldspato, y da chispas con el eslabon; pero es rayado por el topacio, el corindon y el diamante. Presenta el fenómeno de la doble refraccion, pero solamente al atravesar el rayo luminoso desde una cara de las pirámides á la opuesta del prisma. No es conductor de la electricidad, y la adquiere vitrea frotándole con lana. Cuando se frotan en la oscuridad dos fragmentos de cuarzo ó mas bien cuando se golpean uno o con otro al modo del eslabon contra la piedra se los ve luminosos. El cuarzo es infusible al soplete comun y al foco del espejo ustorio, pero se funde á la llama del soplete de oxígeno. Es inatacable por todos los ácidos, menos por el fluorídrico que le corroe y disuelve. La potasa y la sosa tambien le disuelven al color rojo, y cuando están en esceso forman con él subsilicatos solubles en agua de cuya disolucion precipitan los ácidos el silice hidratado y en forma gelatinosa (mediante la ebulicion muchas veces.)

El cuarzo cristalizado podria confundirse á la simple vista con la cal fosfatada cristalizada en prisma exaedro apuntado en pirámide (crisólita), pero esta es mucho mas blanda puesto que es rayada por el feldspato, y tiene la pirámide

mas obtusa siendo los ángulos que forman los lados de la pirámide con los del prisma de 129° 13′, mientras que en el cuarzo son de 141° 40′

El cuarzo tallado en forma de diamante se asemeja bastante á este; pero su peso específico solo es de 2,653, y es rayado por el topacio y el corindon, al paso que el diamante raya á estos y pesa 3,5, presentando ademas un brillo mucho mas fuerte, peculiar á el solo y que por ello ha recibido el nombre de *lustre adamantino*.

Los cristales de cuarzo suelen tener cavidades interiores dispuestas sobre un mismo plano las cuales contienen agua, nafta, ó un gas que parece ser el azoe, y á veces las tres cosas juntas. Tambien se presentan en ocasiones en formas pertenecientes á otros minerales á los que poco á poco ha ido reemplazando la materia cuarzosa en el sitio que ocupaban. En el departamento de las costas del Norte se encuentra de este modo afectando la forma de *la cal carbonatada metastática*: en Schneeberg en Sajonia bajo la de *la cal carbonatada equiáxica*: en las capas de marga de las colinas de Passy bajo la de *la cal sulfatada lenticular*: y en otros puntos figurando *la cal fluatada cubo-octaédrica*, *el hierro oxidado primitivo*, etc.

Finalmente el cuarzo procedente de la destruccion de los terrenos antiguos por las aguas del mar ó de los rios, se halla en forma de *morrillo*, *cascajo* ó *cantos rodados* mas ó menos redondeados, como se ve en el Rin, en Cayena, en Medoc, etc. ó en arenas mas ó menos gruesas constituyendo terrenos modernos de estension considerable: y cuando estas arenas están conglutinadas y solidificadas por una infiltracion de carbonato de cal, que á veces da á la masa la forma romboédrica, resulta una especie de grés como el de Fontainebleau que se emplea en el empedrado de Paris.

El cuarzo se encuentra con frecuencia teñido por óxidos metálicos que por su pequeña cantidad no le quitan su trasparencia, y entonces imita á ciertas piedras preciosas cuyos nombres lleva. Tenemos por ejemplo el *cuarzo* teñido de color *violado* por el manganeso, al que se denomina *cuarzo ametista* ó simplemente *ametista*, mientras que la verdadera ametista oriental es el *corindon* ó alumina cristalizada de dicho color. *El cuarzo rosa* llamado tambien *rubí de Bohemia* que es una piedra muy rara y hermosa teñida igualmente á lo que se cree por el manganeso. El *cuarzo amarillo* ó *topacio de Indias* que se supone teñido por el óxido de hierro y se halla en pequeñas masas rodadas que despues de talladas pasan por topacios del Brasil, siendo asi que estos son fluo-silicatos de alúmina. El *topacio oriental* es el coríndon amarillo. El *cuarzo ahumado*, llamado *topacio de Bohemia* ó *diamante de Alenzon*, piedra muy comun, pero de una hermosa transparencia y efecto luminoso, la cual parece ser teñida por una materia orgánica.

Independientemente de las variedades enunciadas, el cuarzo se halla á veces mezclado con diversas materias que le quitan su trasparencia. Tal es *el cuarzo negro* al que da este color una materia carbonosa: *el blanco lacteo* que debe su aspecto y opacidad á una mezcla íntima de carbonato de cal: *el rojo amarillento*, conocido mas comunmente con el nombre de *cuarzo hematoide*

ó *jacinto de Compostela*, y está teñido por el óxido de hierro hematites. Todas tres variedades se encuentran generalmente en prismas exaedros piramidados muy regulares: el último recibe el nombre del uso que se hacia de él antiguamente en farmacia sustituyéndole al jacinto de Ceilan y del sitio en que se halla en España; dásele tambien el nombre de *sinople* cuando está en masa amorfa. El *cuarzo venturina* ó *venturinado* es una materia silícea, rojiza, ó verdosa que presenta puntos *centellantes*, debidos á la reflexion de la luz en la superficie de las partículas diversas de que está compuesto. Este brillo ó centelleo es producido muchas veces por pajitas de mica diseminadas en el cuarzo. Suele imitarse bastante bien esta piedra con vidrio de color mezclado con limaduras de cobre.

Cuarzo ágata.

Es transluciente, el lustre de su fractura es céreo pero susceptible de un hermoso pulimento: su dureza igual á la del cuarzo hialino y presenta gran variedad de colores muy vivos y marcadamente cortados: blanquea y se vuelve opaco cuando se le espone á una alta temperatura, sin que haya desprendimiento sensible de agua.

El cuarzo ágata es conocido con diversos nombres segun su color. Llámase *calcedonia* al que presenta una semitrasparencia nebulosa y uniforme en toda su masa con un tinte blanquizco azulado ó verdoso. En Kapnik en la Transilvania hay una variedad azul llamada *zafirina*, que se presenta en cristales aglomerados en placas de grueso variable. Haüy clasifica estos cristales de romboedros casi cúbicos, y segun él son propios de la Calcedonia. Otros mineralogistas los consideran como cubos pertenecientes primitivamente al fluoruro de calcio, al que ha sustituido la Calcedonia.

La calcedonia presenta con frecuencia color pardo negruzco debido á una materia carbonosa, que ó bien puede estar repartida con uniformidad en toda la masa ó formando fajas, dendritas, etc. y entonces recibe los nombres de *calcedonia ahumada, punteada ó moteada, dendrítica ó herborizada, listada, en zonas*, etc. La calcedonia en zonas recibe con especialidad el nombre de *ónice* (voz griega que significa *uña*) porque permite tallarse facilmente dejando manchas redondeadas de un color sobre la zona de otro. De aqui el uso que se hace principalmente de esta piedra para labrar camafeos ó sean figuras en relieve cortadas en una de las zonas sobre el fondo de distinto color de otra.

Cornalina es una ágata de color rojo de naranja bastante homogéneo. Por la accion de un fuego fuerte se vuelve opaca, sin perder no obstante su color á no ser que los vapores combustibles reduzcan el peróxido de hierro que la tiñe. Contiene algo de alúmina.

Sardonice ó *Sardónica* se llama al ágata de color naranjado oscuro que tira á pardo y proviene de las mismas materias colorantes de la piedra ónice y de la cornalina.

El Prasio ó crisoprasa es el ágata teñida de color verde manzana por el níquel.

El cuarzo hialino se halla en todos los terrenos, pero mas principalmente en los primitivos en cuyas hendiduras llenas de él se encuentra cristalizado y sirviendo de ganga á las sustancias metálicas. El cuarzo agata pertenece mas bien á los terrenos volcánicos antiguos de trapp como se vé en Aubernia, Irlanda, Islandia, Sicilia, Deux Ponts, el Palatinado, etc. Se presenta por lo comun en masas concrecionadas ó en *nódulos* formados de capas concéntricas que parecen haberse ido depositando y sobreponiendo de la circunferencia al centro, y que muchas veces presentan como nucleo una geoda llena de cuarzo cristalizado ó de otras sustancias como el azufre y la cal carbonatada. Las diversas especies de ágatas se usan para objetos de adorno, joyeria, y para construir morteros para las analisis químicas. Casi todos estos objetos se fabrican en el dia en Obestein (Prusia.)

Cuarzo jaspe.

Se diferencia del ágata en su opacidad y sus colores, que á veces son uniformes y por lo general alternando en fajas ó listas, pero no concéntricos. Siempre contiene mucha alúmina y óxido de hierro, y en ocasiones es magnético.

El jaspe forma con frecuencia colinas enteras en gruesos bancos continuos; en él es donde se encuentra la mayor parte de las *maderas silicificadas*, es decir aquellas que destruidas poco á poco en el seno de la tierra han sido reemplazadas, molécula á molécula, por cuarzo que ha afectado su forma y estructura: tambien se le encuentra convertido en calcedonia ó en cuarzo hidratado.

Cuarzo silex ó silex.

Es un cuarzo transluciente en los bordes, mate en la fractura ó mas bien como empañado su brillo, sus colores están como oscurecidos, y no son concéntricos: tiene la pasta menos fina que la de las ágatas, y no es susceptible de buen pulimento. Sus variedades principales son la *piedra cornea*, el *sílex pirómaco o pedernal* y *el sílex ó piedra molar.*

La piedra cornea, keratites, hornstein infusible de los alemanes, es una sustancia que raya con fuerza el vidrio, tenaz, de fractura recta pero desigual y como astillosa: tiene una translucencia semejante á la del asta y parece como una materia gelatinosa endurecida. Se encuentra en casi todos los terrenos; asi es que se la ve en los filones de la mina de plomo de Hüelgoet (Finistére): en la caliza compacta fina de las cercanias de Grenoble: en las capas ó hiladas inferiores del terreno cretáceo, en la caliza gruesa y en la caliza silicea de la cuenca de Paris: y por último en el terreno de agua dulce superior de la misma cuenca. La que se halla en estos últimos sitios encierra conchas marinas y de agua dulce, semillas de chara (*hippuris*) y otros restos orgánicos penetrados y conglutinados por la sustancia silicea.

Silex piròmaco, piedra de chispa, pedernal: es un silex transluciente, de pasta homogenea é igual, de color que varia del negruzco, al rojizo, al amari-

llento y al verdoso: rompe por la percusion en fragmentos concheados de bordes cortantes que dan chispas brillantes con el eslabon. Contiene cerca de una centésima parte de agua de interposicion, necesaria para el uso que se hace de él y sin la que no seria fácil tallarle, porque si se espone al aire seco se vuelve mas opaco y pierde su forma concheada en la fractura rompiendo en fragmentos indeterminados. Por la accion del fuego blanquea adquiriendo una completa opacidad. Se encuentra mas principalmente en la creta formando *riñones* aislados, colocados en lechos horizontales.

El silex molar ó piedra de muelas ó molinera se encuentra en algunos terrenos terciarios, *lacustres* ó de agua dulce, superiores al yeso osífero y al terreno arenisco ó de gres marino que le cubre. Esta posicion geológica del silex molar se observa con especialidad en la cuenca de Paris donde se hallan las piedras molares mas apreciadas y de que se hace un gran comercio para todo el mundo. Las mejores vienen de Ferté-sous Jouarre.

La piedra molar se halla en bancos no muy gruesos y las mas veces interrumpidos: su testura es celular por lo general, siendo sus celdillas ú oquedades muy irregulares y atravesadas frecuentemente por lámin~s ó fibras gruesas de silice: su fractura recta; es mas tenaz que el pedernal, poco translucienle, de color blanquizco, amarillento ó rojizo.

La esplotacion de las piedras de molino se practica en Ferté-sous Jouarre al descubierto. Luego que se llega al bancal de silex se corta en él un cilindro suficientemente alto para sacar una, dos ó lo mas tres muelas. Se socava al rededor del cilindro una hendidura bastante profunda la cual determina el grueso de la muela y por medio de estacas y cuñas de hierro que se introducen á golpe se separa la muela. Cuando es de buena calidad suele venderse hasta en 1200 francos. Los pedazos que tienen cierto tamaño se aprovechan cortándolos en paralelepípedos que reunidos luego y sujetos con aros de hierro forman muelas tambien.

El silex molar que por no hallarse en bancos continuados no puede servir para la construccion de piedras de moler, se utiliza para edificar, especialmente las partes bajas y espuestas á la humedad, porque se une bastante bien con los morteros ó argamasas. De esta clase son los silex de Montmorency, Sanois, Cormeil y Meudon.

Cuarzo terreo.

Las diversas variedades de cuarzo que se encuentran diseminadas en los terrenos calizos están por lo comun cubiertas de una capa delgada, blanca, opaca y de aspecto terreo, que podria acaso tomarse por creta, pero que es silice sensiblemente puro. Los mismos cuarzos pueden tambien presentar todos los grados posibles de opacidad y de apariencia terrea, por efecto de cualquier circunstancia que haya impedido á la sustancia silicea aislarse completamente de la cal que la rodea: y no es raro encontrar riñones mas ó menos translucientes, densos y tenaces en el centro, que por su parte esterior se van poco á po-

co convirtiendo en una materia muy blanca, opaca, ligera, que se adhiere á la lengua y que á veces forma masas considerables. Esta sustancia contiene cerca de un 20 por 100 de carbonato de cal, y el resto es cuarzo blanco y anhidro. Y por último puede suceder que eliminado el carbonato de cal despues de constituir dicha mezcla, quede aislado el silice en forma de riñones porosos y ligeros á que se ha dado el nombre de *cuarzo néctico* que quiere decir que sobrenada en el agua. Esta variedad se halla en Saint-Ouen cerca de Paris en un terreno de marga de agua dulce. Se presenta en forma de masas esferoidales ó tuberculosas, opacas, blancas ó grises, fáciles de romper y cuya fractura es desigual. Es mas ligero que el agua en la que sobrenada hasta que embebiéndola en sus poros se hace mas pesado. Segun Vauquelin consta de 0,98 de sílice y 0,02 de carbonato de cal.

Cuarzo termógeno. Con este nombre es conocido el cuarzo terreo que constituye las paredes de los manantiales hirvientes de Geiser en Islandia, el cual proviene del que se halla disuelto en el agua: este cuarzo es anhidro por razon de la temperatura á que se separa del agua: forma masas concrecionadas y ondeadas que muchas veces dejan plantas encerradas entre su masa á la manera que lo verifican las aguas calizas incrustantes.

Cuarzo hidratado. (*Cuarzo resinito*, Hauy.)

Este es una variedad de sílice que tiene en combinacion de 6 á 10 por 100 de agua; algunas veces es casi trasparente, pero por lo comun tiene un aspecto lacteo ó gelatinoso formando reflejos mas ó menos intensos y pronunciados. Espuesto al fuego blanquea y pierde el agua que contiene. Su peso específico varia segun los óxidos metálicos con que se halla mezclado, pero generalmente es menor que el del cuarzo, no escediendo de 2,11 á 2,35. Su fractura es concheada, lustrosa, semejante á la de la resina: no da chispas con el eslabon, y se deja rayar por el acero. Sus variedades principales son:

La *hialita*, que se presenta en forma mamelonar, de color gris de perla casi trasparente: contiene de 6 á 8 por 100 de agua, y se halla en la superficie y en las hendiduras de las rocas de orígen ígneo (traquites y basaltos), proviene sin duda alguna del sílice disuelto en las aguas cargadas de sosa de los terrenos volcánicos y sedimentado en estado gelatinoso y en forma de pequeñas concreciones globuliformes complanadas: asi se encuentra en Bohuniez en Ungría.

Girasol: presenta aspecto gelatinoso, es blanco azulado, y cuando se le mira al Sol despide destellos rojizos ó amarillos de oro.

Opalo noble: sustancia muy apreciada y de gran valor en el comercio. Tiene tambien aspecto lechoso con viso azulado: pero los reflejos irisados que lanza de su interior presentan los colores mas brillantes y variados.

Resinito: es un sílice hidratado que se halla en riñones muy voluminosos á veces; transluciente ú opaco, que contiene siempre alúmina y óxido de hierro.

Le hay de muchos colores; blanco, amarillento, amarillo rojizo, pardo, verde, de color de rosa, etc. Las variedades blancas y rojizas pueden confundirse á primera vista con algunas gomo-resinas.

Menilita: esta variedad de cuarzo hidratado, que es peculiar del terreno de Paris, ha tomado el nombre del cerro de Menilmontant donde se encuentra principalmente en medio de una marga arcilloso-magnesiana.

Se presenta en masas greteadas ó en riñones mamelonados y deprimidos de color gris azulado ó amarillento. Su fractura es gris pardusca, algo conchoidea y lustrosa: el peso especifico 2,18: y contiene 11 por ciento de agua y magnesia.

Hidrofania. No es mas que el opalo que por haber perdido su agua de hidratacion se presenta poroso y opaco. Cuando se echa en agua recobra algo de trasparencia y á esta propiedad debe el nombre.

Cacholonga. Es un cuarzo casi opaco y de color blanco de marfil; su fractura es compacta, lustrosa ó mate: y se adhiere á la lengua. Parece deber su orígen á la deshidratacion de un cuarzo resinito.

Sílice hidratado terreo. Sustancia blanca ó amarillenta, friable ó deleznable como la creta, que se diferencia del cuarzo terreo arriba citado, por su estado de hidratacion y por su solubilidad en las soluciones de los álcalis cáusticos. Se encuentra en gruesas capas en Bilin (Bohemia), en Ebstorf (Hannover), en Ceissat y en Randan (Puy-de-Dome). Este sílice tiene de particular que parece haberse formado enteramente de despojos de animales infusorios. Contiene de 10 á 16 por ciento de agua. La *tierra podrida* de Inglaterra, que se halla en capas de grande espesor, sobre cal carbonatada compacta, cerca de Bakewel en Derbyshire, es acaso de igual naturaleza : es gris cenicienta, de grano muy fino y por ello muy apreciada para pulimentar los metales.

El *trípoli* es un sílice terreo cuyo orígen parece tambien ser análogo al del anterior, pero que por la inmediacion de los volcanes ó inflamacion de las minas de carbon ha estado espuesto á un calor escesivo que ha cambiado su estado de agregacion. El mas apreciado viene de Corfú. Se presenta en forma esquistosa, de color rojizo, impregnado de una corta cantidad de ácido sulfúrico ó de persulfato de hierro que le da la propiedad higrométrica muy pronunciada. Se halla muy semejante en Menat, cerca de Riom (Puy-de-Dome), en Valckeghem cerca de Oudenarde (Bélgica), en Toscana, Sajonia, etc. En las artes se dá el nombre de trípoli á todos los sílices terreos y de grano fino que pueden servir para pulimentar. Debemos no obstante distinguir tres suertes de trípolis: 1.º los anhidros y obtenidos químicamente, que pueden considerarse como una modificacion de los cuarzos; 2.º los hidratados producidos por via de sedimento con multitud de despojos de infusorios criados en las aguas donde se han sedimentado, y 3.º los que se presume tener el mismo orígen, pero que han estado espuestos á la accion del fuego de los volcanes ó de las minas de ulla.

Familia del boro.

Acido bórico.

Este cuerpo ha sido por largo tiempo producto del arte mediante la descomposicion del sub-borato de sosa por el ácido sulfúrico. En el dia sucede lo contrario; se fabrica el borax con el ácido bórico que se saca de los lagos de Toscana, en los que se observó la primera vez en 1776 por Hoefer y Mascagni.

Lucas hijo, le halló tambien en 1819 cristalizado en el crater del Vulcano, (isla de las de Lípari), donde forma costras de 12 á 15 líneas de grueso mezcladas con azufre; que casi no habria mas que recojerlas para introducirlas en el comercio.

Los lagos de Toscana son unas lagunas cenagosas que deben su orígen á bocas de vapor de agua que nacen segun parece en terrenos de transicion situados á gran profundidad y que se abren paso atravesando los terrenos superiores. Estos vapores arrastran consigo un gran volúmen de gas ácido carbónico y azoe, con algo de oxígeno y ácido sulfúrico, y ademas una corta cantidad de ácido bórico, de sulfatos de hierro, de cal, de alúmina, de magnesia y de amoniaco. Antiguamente se condensaban estos vapores en parte, al rededor de la abertura sobre el mismo terreno, que reblandecido se desleia hasta formar un barro líquido y hervoroso saturado de los cuerpos mencionados. En el dia se recojen en estanques revestidos de arcilla socavados en el mismo suelo, sobre las aberturas de los *suffioni* como los llaman, y escalonados segun la inclinacion del terreno. Se llena el estanque superior de agua la cual se carga de los principios fijos que arrastra el vapor. A las 24 horas se la deja correr al segundo estanque, al otro dia al tercero y al siguiente al cuarto y como se reemplaza diariamente el agua del primero con otra nueva, marcha la operacion sin interrupcion. La solucion del cuarto estanque, que solo señala un grado ó grado y medio en el areómetro de Baumé, despues de aclarada por el reposo en un depósito fabricado al intento, se la pasa á una serie de calderas de plomo anchas y de poca profundidad, las cuales se calientan por debajo con el mismo vapor de los *suffioni*, de modo que no es necesario fuego para esta esplotacion, que bien dirijida produce hasta 3000 kilógramos de ácido bórico al dia: pero es preciso redisolverle y cristalizarle muchas veces para separar las materias estrañas que contiene, que llegan de 18 á 25 por 100, ó mejor, reducirle á borax del que se estrae en seguida por el ácido clorídrico. Entonces se obtiene en pajitas brillantes poco solubles y casi insípidas que contienen 3 átomos dobles de agua ó sea 43,62 por 100. Calentándole hasta los 100° pierde casi la mitad de esta agua quedándole solo 27,9: y si se aumenta la temperatura hasta fundirle y que deje de formar ampollas manteniéndole en fusion tranquila, pierde completamente el agua quedando reducido por el enfriamiento á un vidrio incoloro y trasparente compuesto de.

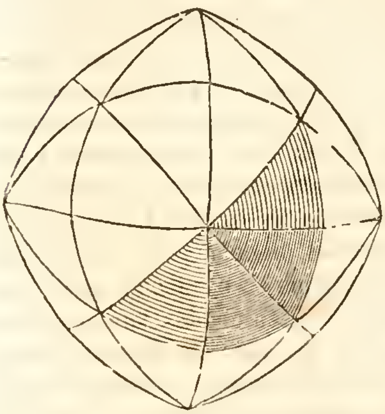
Boro.	136,204.	. .	31,19
Oxígeno.	300,000.	. .	68,81
	436,204		100,00

Familia del carbono.

Carbono puro ó diamante.

Es un cuerpo vidrioso que se presenta en cristales mas ó menos perfectos derivados del octaedro regular: asi es que cristaliza en *octáedro* (fig. 12. pág. 38) *en cubo, en cubo-octaedro, en cubo-dodecaedro, en dodecaedro romboidal*) (fig. 21, pág. 42) y por último en forma de un sólido esferoidal terminado por 48 caras triangulares curvilíneas (fig. 56) de las que cada seis corresponden á cada una de las caras del octaedro.

Figura 56



Su peso específico es 3,52: y su dureza mayor que la de todos los cuerpos conocidos, puesto que á todos los raya incluso el corindon, y no es rayado por ninguno. Tiene refraccion simple, pero tan fuerte que ya Newton sospechó que debia ser combustible. Los académicos de Florencia aumentaron la probabilidad de esta opinion esponiendo el diamante al foco del espejo ustorio donde vieron que parecia quemarse acabando por desaparecer. Posteriormente muchos químicos franceses probaron su combustibilidad demostrando que el diamante no desaparecia sino en contacto del aire: pero su naturaleza no fué conocida verdaderamente hasta que Lavoissier hizo ver que el producto de la combustion era ácido carbónico y por consiguiente el diamante era carbono puro. (1)

(1) Generalmente se atribuye á Newton el lauro de haber adivinado antes que nadie la combustibilidad del diamante, pero este honor pertenece á Ans. Boece de Boot, autor del perfecto joyero publicado á principio del siglo XVII.

El verdadero diamante, dice Boece de Boot, tiene la propiedad de recibir el tinte el que se le aplica y adhiere de tal modo, que los rayos de luz que lanza, adquieren un brillo intensisimo. Ninguna otra piedra preciosa produce este efecto. Ahora bien, este tinte se hace con almaciga purificada, ennegrecida con negro de marfil; sobre el cual, despues de calentado ligeramente se aplica el diamante tambien caliente uniéndosele al punto tan fuertemente cual no lo hacen las demas piedras. Yo creo, añade, que esta mutua union del diamante con la almaciga depende de que tiene alguna semejanza en su materia y cualidades, porque los cosas semejantes se aman y se juntan con sus semejantes. Asi vemos las sustancias acuosas mezclarse con las acuosas, las oleosas con las oleosas, y las azufradas con la azufradas, quimicamente hablando. Las cosas de materia desemejante no se unen: asi es que el agua no se une con el aceite aunque ambos son liquidos porque este es de naturaleza ignea: la goma de cerezo puede disolverse en agua porque es de la materia del agua, la almaciga no porque es de la naturaleza del fuego, combustible, pero se une facilmente con el aceite como todas las cosas de naturaleza ignea y que pueden facilmente convertirse en llama. Luego supuesto que la almaciga que es de naturaleza ignea puede unirse facilmente al diamante, es señal de que hay alguna semejanza en su materia; y de que la materia del diamante es ignea y sulfúrea: y de que el húmedo intrinseco y primordial de este por cuyo medio se ha coagulado, es decir,

El diamante posee un brillo vivísimo y como semimetálico al que se ha dado el nombre de *lustre adamantino*: adquiere electricidad vítrea por la frotacion.

Criaderos. El diamante se halla en depósitos pertenecientes á los terrenos de transporte (clismianos), esto es, los que se han formado en una época en que las aguas parece haber invadido violentamente los continentes surcándolos en toda su estension, de cuya irrupcion ha resultado que las sustancias blandas se han pulverizado, mientras que las mas duras y las mas ductiles son las únicas que han podido resistir al choque y al roce que las ha desprendido de su lecho natural. Y como las sustancias que comunmente se encuentran en estos depósitos (corindon, espinela, jergon, topacio, esmeralda, oro, platino, cuarzo, diorita, etc.) son todas pertenecientes á los terrenos primitivos, debemos concluir que el diamante tambien pertenece á los mismos terrenos (1): que se ha formado como ellos en las primeras edades del globo: que ha cristalizado á consecuencia de una sublimacion ó de una fusion ignea y que si se halla en la superficie actual de la tierra, es porque habiendose levantado los terrenos que los encerraban y destruidose despues por la accion de las aguas, han quedado al descubierto los cuerpos mas duros que han podido resistir á la trituracion digámoslo asi, cuyas señales se dejan conocer en la alteracion de sus caras y redondeamiento de sus ángulos.

El terreno flojo que encierra los diamantes se halla en la superficie de la tierra en la India, en los Reinos de Golconda y de Visapour; en el Brasil, en la Provincia de Minas-Geraés; en la isla de Borneo; y sobre la pendiente occidental de los montes Ourals que separan la Rusia de la Siberia. Este terreno descansa inmediatamente sobre rocas primitivas y está formado principalmente de pedazos de cuarzo rodados unidos por una arcilla arenosa y ferruginosa que en el Brasil se conoce con el nombre de *cascalho*. En él se encuentran los diamantes en corta cantidad y diseminados á largas distancias. Los minerales que mas principalmente se hallan en este terreno, son: el hierro oxidulado, el hierro oxidado micaceo, el hierro oxidado pisiforme, fragmentos de jaspe, de ametista, pepitas de oro etc.

En las Indias puede cualquiera dedicarse á buscar diamantes sin mas que pagar un derecho establecido para los gefes: pero en el Brasil la esplotacion se hace por cuenta del gobierno que emplea al efecto esclavos negros vigilados

el disolvente primitivo de quo se ha separado en estado sólido, ha sido enteramente oleoso ó igneo, al paso que el humedo (disolvente) de las otras piedras preciosas ha sido acuoso. Ademas, puesto que cuando se calienta atrae las pajitas pequeñas, como lo hace el ambar, quo es de naturaleza ignea, no debe causar admiracion el que la sustancia grasa, oleosa é ignea de la almaciga se le una de tal manera que no se perciba el punto de union, y que no suceda lo mismo con las otras piedras preciosas. El que no quede satisfecho de mi opinion podra emitir otra mejor.

(1) El diamante se ha encontrado al descubierto hace algunos años en el Brasil en el cuerpo de una roca llamada Itacolumita porque se cria principalmente en el pico de Itacolumi, y se compone como la *hyalomicta* de cuarzo granujiento y de mica, con mas algo de hierro oligisto, oro y azufre. La roca adamantina se ha encontrado á la orilla izquierda de *Corrego dos Rois* en la serra de Grammagoa a 43 leguas al N de la ciudad do *Tijuso ó Diamantina*

con el mayor rigor, lo cual sin embargo no impide el robo de casi una tercera parte del producto que luego se vende de contrabando. Sin embargo para interesar su fidelidad se les ofrecen primas segun el producto que presentan, y se da libertad al que presente un diamante de 17 1|2 quilates (70 granos, peso de marco.)

Por mucho tiempo solo se han conocido los diamantes en bruto, siendo los mas estimados los que naturalmente presentaban la forma piramidal y tenian bastante trasparencia para refractar la luz. En 1576 descubrió Luis de Berquem, artesano de Brujas el modo de trabajar los diamantes, primero por medio de la clivacion para darles una forma mas regular y despues por la frotacion y pulimento con su mismo polvo. Para formar idea de la pérdida que esperimentan los diamantes por esta operacion, basta decir que el diamante llamado *Regente*, que en bruto pesaba 410 quilates, pesa despues de tallado 136 solamente.

Los diamantes tienen siempre un precio escesivo. Al gobierno del Brasil le valen en bruto á 38 francos el quilate. Los mas defectuosos que se destinan para polvo de pulir cuestan de 30 á 36 francos. Si tienen buena configuracion para tallarse se venden los chicos á 48 francos el quilate. Cuando pesan mas de un quilate se aprecian multiplicando el cuadrado de su peso por 48. Asi por ejemplo un diamante en bruto que pese dos quilates vale 4X48= 192 francos: si pesa tres quilates valdrá 9X48=432 francos.

Los tallados tienen un precio mucho mayor. Los pequeños que entre 40 pesan un quilate, tallados *en rosa*, esto es en pirámide, se venden de 60 á 80 francos el quilate. Si son mayores llegan á 125 francos y aun mas. Los brillantes que asi se llaman los que tienen su cara superior plana y rectangular (ó poligonal), si son de buena calidad y pesan de 1|2 á 3 granos se venden de 168 á 192 francos el quilate.

El brillante de peso de tres granos vale á . . . . .216 francos el quilate
——————————cuatro granos. . . . . .240 á 288 francos.
——————————cinco á seis granos. . . .312 á 336
——————————seis granos. . . . . . .400 á 480
——————————doce granos. . . . . . .1700 á 1900
——————————diez y seis granos. . . .2400 á 3100
——————————diez y siete granos. . .3800

El diamante tiene muchas veces color, siendo menos estimado cuando es amarillento ó de color poco pronunciado que cuando es incoloro. Pero si el color es limpio y bien marcado, entonces aumenta de precio considerablemente: asi es que se ha vendido en 900 francos un diamante de 8 granos de un hermoso color verde: y otro de 11 granos y color de rosa en 2000 francos.

El diamante mayor que se conoce es el del rajá de Matan en Borneo que pesa 367 quilates. Sigue el del emperador del Mogol del peso de 279 quilates valuado por Tabernier en 12 millones de francos. El diamante del emperador de Rusia pesa 193 quilates, y se compró en 2,160,000 francos mas una pension vitalicia de 96000 francos. El del emperador de Austria pesa 139 quilates, es

amarillento, tallado en rosa y mal configurado. Por último el llamado *Regente* por haberse comprado por el Duque de Orleans siendo regente de Francia, y que pertenece á la corona, pesaba en bruto 410 quilates y se vendió en 2225000 francos. Se emplearon dos años en tallarle y quedó reducido su peso á 136 quilates. Tiene la forma mas elegante, es perfectamente limpio é incoloro y está valuado en mas del doble de lo que costó.

Grafito.

El grafito se presenta en masas amorfas, de color gris azulado oscuro con lustre metálico; es muy blando; se deja rayar por la uña; se desgasta con solo frotarle sobre papel que tizna de color gris de plomo, por lo que vulgarmente se le conoce con el nombre de *lapiz y mina de plomo* ó *plombagina*. Es graso y untuoso al tacto, y por la presion se parte en láminas ó escamas que á veces afectan la figura exágona: su peso específico es 2,089. Adquiere electricidad resinosa por la frotacion: es infusible al soplete y arde con mucha dificultad, siendo con mayor motivo incombustible en un crisol. No arde bien sino con el intermedio del nitro, dejando por residuo carbonato de potasa, cuyo resultado demuestra que es carbono; si bien los químicos han estado divididos mucho tiempo acerca de si era carbono puro como el diamante, ó combinado ó mezclado con otra sustancia.

El grafito contiene siempre hierro aunque en cantidad pequeña y variable. De-Sausure le ha calculado en 0,04 y Bertollet en 0,09. M. Berzelius queriendo esplicar esta cantidad tan corta y variable supone que el grafito es una mezcla de decarburo de hierro y carbono: pero lo mismo que esta, pudo suponer cualquier otra combinacion: y por otra parte hoy se sabe ya que el grafito es carbono libre de toda combinacion como el diamante, del que solo se diferencia por el estado de agregacion. Tambien se ha observado que en las hendiduras ó grietas que se forman en las paredes de los hornos altos en que se reduce el hierro, se va depositando una materia negruzca de aspecto metálico, deleznable; y que por último presenta todos los caractéres físicos del grafito, y la análisis ha demostrado que esta sustancia producida por la descomposicion del gas hidrógeno carburado á una alta temperatura, es carbono puro.

M. Berthier ha visto ademas que el grafito natural tratado por el ácido clorídrico puro queda enteramente esento de hierro, sin que por ello se alteren sus caractéres físicos, y sin que haya desprendimiento de hidrógeno puro ni carburado, lo cual prueba que el hierro no existe en él en estado metálico ni combinado con el carbono, sino en el de *óxido*, correspondiendo por consiguiente á la *ganga* diseminada por la masa del grafito. Finalmente habiendo quemado M. Regnault en el gas oxigeno un grafito de Alemania muy brillante, untuoso, y escamoso, halló que estaba compuesto de 97, 27 de carbono y 2, 73 de ganga cuarzosa en granitos pequeños, pero sin un átomo de hierro.

De todos estos hechos resulta que el hierro no es una parte esencial del grafito; y que este debe considerarse como una forma natural particular del carbono.

El grafito ofrece mucha semejanza con el *sulfuro de molibdeno*: los dos tienen el mismo color, lustre, untuosidad, y tiznan de color gris negruzco el papel. Pero el súlfuro de molibdeno tiene una gravedad específica doble, pues llega á 4,5 y 4,7: la raya que hace en la porcelana es verdosa: al soplete desprende ácido sulfuroso con humo blanco; y se disuelve en el ácido nítrico produciendo un precipitado blanco de ácido molíbdico, que toma color azul sobre una lámina de cinc, color que puede producirse tambien en el líquido.

Criaderos. El grafito se encuentra en los *gneiss*, los *micasquistos*, y las *calizas sacaroideas* de los terrenos primitivos, en las montañas de Labour, en los Pirineos, formando filones ó betas, montones y riñones. Tambien se halla en los esquistos intermedios como en Pluffier cerca de Morlaix, y en Borrodale en el Cumberland, en donde se encuentra el criadero mas rico que se conoce ya por su estension ya por la pureza y belleza de su masa. Igualmente se hace mencion de hallarse en las calizas intermedias, en los grés carboníferos y hasta en los esquisitos alpinos, como en las gargantas del Chardonet en los Alpes altos donde va acompañando las antracitas.

La principal aplicacion de los grafitos es para fabricacion de lapiceros, de los que los ingleses son los mas estimados y estan construidos de barritas del mineral aserradas en forma cuadrada y metidas en cilindros de madera de enebro de Virginia. Tambien se hacen de clase inferior amasando el polvo del grafito con un mucílago. Sirve el grafito ademas en las artes para suavizar al roce de las máquinas, para preservar del orin al hierro fundido, para hacer crisoles etc.

Las dos formas naturales del carbono de que acabamos de hablar, á saber el diamante y el gráfito, pertenecen esencialmente á los terrenos primitivos; y solo por efecto de las revoluciones del globo puede hallarse el diamante en los terrenos de acarreo que parecen mucho mas modernos pero que están formados de restos de aquellos. Estas dos sustancias demuestran evidentemente la existencia del carbono en los primeros materiales de la tierra: pero son las únicas pruebas de ella. Todos los demas carbonos que se hallan en el globo son posteriores á la existencia de los vejetales, que han tomado el carbono de la atmósfera donde existia en estado de ácido carbónico y le han depositado en la tierra como en señal y testimonio de su tránsito.

De estos carbones, ó compuestos en que domina el carbono es de los que nos vamos á ocupar, empezando su descripcion por los mas antiguos.

Antracita.

Entre esta especie y la ulla ó carbon de piedra reina alguna confusion nacida de que ambas proceden de la accion del fuego central sobre los vejetales sepultados en la tierra, y de que algunas veces pasan de una á otra especie. Nosotros consideramos la antracita como carbono privado casi en su totalidad de los principios volátiles pirogenados, á consecuencia de la alta temperatura á que ha estado espuesto; como podria ser el obtenido esponiendo en una retorta cualquier materia orgánica al fuego mas fuerte que pudiéramos producir: no

hacemos cuenta para nada del cuarzo y de los demas compuestos minerales que puede tener mezclados.

La antracita es negra, con lustre metálico; raya la cal sulfatada, pero no la carbonatada espática que le iguala en dureza; no mancha los dedos, ni tizna el papel sino con mucha dificultad. Se electriza negativamente por la frotacion pero para ello debe estar aislada, porque cuando está unida á un conductor electrizado conduce la electricidad hasta el punto de poderse sacar chispas de ella.

Segun algunos parece que la antracita se divide en el sentido de las caras de un prisma romboidal, pero este carácter es dudoso. Por lo comun se presenta en masas laminosas cuyas hojuelas están fuertemente ondeadas. Es infusible é inalterable por la accion del calor: no desprende olor al soplete y arde con mucha dificultad.

Criaderos. La antracita se halla en los terrenos intermedios ó de transicion y mas comunmente en medio de las rocas esquistosas y arenaceas, como en los Vosgos, en Harz en Sajonia, en Bohemia, etc. Entonces es de época anterior á la ulla y puede muy bien haber estado espuesta á un calor mas fuerte que esta: pero tambien se la encuentra mas arriba en la serie de las formaciones. Asi, por ejemplo, la vemos con la ulla en medio de la cual está formando unas veces venas ó filones, otras riñones y aun capas, como sucede en Anzin, departamento del norte: tambien se halla principalmente en el lias ó caliza azul del Delfinado, de la Tarentesa y del Valais; pero en este caso se la observa siempre á la inmediacion de las rocas amigdaloides, de las doleritas y de los pórfidos, que son el producto de los antiguos cráteres cuya materia interior se ha derramado sobre la superficie del globo por la fuerza de la contraccion de su corteza sólida. Bien facilmente se concibe que estas rocas ardiendo hayan podido carbonizar cuantos vejetales se hayan acumulado á la profundidad en que ellas se encuentran. Por otra parte para que un vejetal pueda convertirse en antracita, es circunstancia esencial é indispensable, ademas de la fuerte temperatura, que los productos pirogenados volátiles tengan salida. Con efecto si suponemos una materia vegetal cualquiera calentada fuertemente en vasijas cerradas y capaces de presentar toda la resistencia necesaria para que no se desprenda vapor alguno no podrá dividirse esta materia en carbon fijo y en productos volátiles, sino que forzosamente habrán de quedar todos sus principios combinados de una manera homogénea. Pues tal es la diferencia positiva que existe entre la antracita y la ulla. Ambas á dos han podido calentarse igualmente, como por ejemplo, cuando se hallan en el mismo terreno; pero una porcion ha estado en posicion de poder dar salida á sus vapores ó productos volátiles y ha quedado reducida al estado de carbon puro ó *antracita*; y otra encerrada y sometida á la potencia de un obstáculo insuperable que se opuso á aquel desprendimiento se ha convertido en un producto homogeneo particular que es la ulla.

La gran dificultad con que arde la antracita es causa de que no se pueda emplear como combustible para los usos económicos: pero en llegando á encenderse en los hornos grandes por medio de otro combustible produce un fuego in-

tensísimo, muy apropósito para la fusion de los metales ó para la fabricacion de la cal.

El cuadro siguiente presenta á un golpe de vista el resultado de la análisis de muchas variedades de antracitas: está sacado de una memoria de M. Regnault sobre los combustibles minerales. (*Annales des mines*, 1837, t. XII, pag. 161.)

Antracita.	1	2	3	4	5	Término medio.
Cenizas	4,67	0,94	1,58	4,57	26,47	
Carbono	94,89	92,85	94,05	94,07	97,22	94,62
Hidrógeno	2,55	3,96	3,38	1,75	1,27	2,58
Oxígeno / Azoe	2,56	3,19	2,57	4,18	1,52	2,80
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1. Antracita de Pensilvania en una pizarra arcillosa de transicion.
2. Antracita del departamento de la Mayena en las pizarras arcillosas de transicion.
3. Antracita del pais de Gales en la parte inferior del terreno carbonífero. Su fractura es vitrea y concheada.
4. Antracita de la Mure ó de la Motte, departamento del Isere del terreno liásico, con impresiones vejetales del terreno carbonífero. Este terreno ha sido invertido completamente por rocas primitivas. Se presenta esta antracita muy dura, de color negro brillante, mate en algunos sitios: las esquinas cortantes: su peso específico 1,362.
5. Antracita de Macot, en la Tarentesa: igual criadero que la anterior.

Ulla.

La formacion que acabamos de esplicar de este combustible, le dá á conocer en parte. Resulta de las enormes é innumerables criptógamas (equisetáceas, helecháceas, licopodiáceas) que cubrieron la tierra al principio de la vida orgánica y despues han quedado sepultadas en sus entrañas. Generalmente se encuentran estos depósitos circunscritos en cuencas formadas por montañas primitivas y de transicion afectando la forma curvilínea de todas las sinuosidades del terreno: dispuestos en capas de espesor muy vario mezcladas con otras de naturaleza arenisca solidificadas por medio de materias combustibles pirogenadas de que se hallan impregnadas y formando esquistos carbonosos ó bituminosos. Por lo comun se observan en ellos muchas capas de ulla alternando con otras tantas de esquistos que á veces lleg n á sesenta, y el todo rodeado de inmensas masas de arenisca rojiza conocida con el nombre de arenisca carbonífera. Es muy digna de notar esta disposicion de la ulla en depósitos profundos de forma cóncava (*en batel ó suelo de caldero*) rodeados por todas partes de rocas compactas y resistentes; porque esplica muy bien el

como, despues de sometidos á la influencia del calor central y bajo la gran masa de terrenos acumulados encima, han debido los vegetales de que se ha formado descomponerse, conservando la mayor parte de sus principios volátiles constituyendo una especie diversa de la antracita. En suma, *la ulla es un combustible fósil, formado por la accion del fuego unida á una gran presion* sobre grandes masas de criptógamas enterradas en los terrenos mas antiguos de sedimento.

Caractéres. La ulla es sólida, opaca, negra, mas ó menos brillante, insípida, inodora aun despues de frotada y aneléctrica á menos que esté aislada.

Pesa 1,3: es mas dura que el asfalto y menos que el azabache. Arde al soplete y aun á la llama de una bujía exalando mucho humo y olor, que le es peculiar, desagradable y no picante. Despues de su completa combustion deja un resíduo térreo mas ó menos considerable. Destilada en una retorta produce mucho aceite y brea de los que se estraen muchas materias particulares entre ellas la *naftalina.* Dá tambien agua que contiene carbonato y sulfito de amoniaco: mucho gás hidrógeno carburado, que tiene aplicacion en el dia al alumbrado: y por último un carbon voluminoso de color gris metálico que ha recibido el nombre de *coak* ó *coke* y se usa como combustible en las fraguas, hornos de algunas fabricaciones, etc.

Mr. Regnault divide las ullas, en su Memoria citada, en cinco géneros.

1. *Ulla antracitosa.* Como la de Rolduc cerca de Aix la Chapelle, la cual es un tránsito de la ulla á la antracita: tiene el lustre metálico de esta, y la testura hojosa de la ulla: arde con dificultad sin conglutinarse fundiéndose. Destilándola da una pequeña cantidad de materia oleosa pero no muda de aspecto. Su densidad es 1,343. Deja un resíduo de 2,25 de cenizas. Consta de

Carbono.	93,56	100
Hidrógeno. . . .	4,28	
Azoe y oxígeno..	2,16	

2. *Ulla grasa y dura.* Se halla este género en Rochebelle en Alais (Gard), su peso específico es 1,322: en el pozo Henri en Rive-de-Gier (Loire), su densidad 1,315. Esta ulla propiamente dicha arde con llama fuliginosa y tampoco se conglutina: por la destilacion da un coke metaloideo ampolloso, pero no tan hinchado, si bien mas duro que el que produce el género siguiente. Consta de:

	Rochebelle.		Pozo Henri.		T. medio.	
Carbono. . .	90,55	100	90,53	100	90,54	100
Hidrógeno. .	4,92		5,05		4,99	
Oxígeno. . .	4,53		4,42		4,57	

3. *Ulla grasa marechale.* Tiene un hermoso color negro, lustre craso vivo, arde con llama fuliginosa y se conglutina al quemarse. Dá un coke muy voluminoso. Es quebradiza y sus fragmentos rectangulares. De este género es la ulla de la Grande-Croix de Rive-de-Gier, y el *cackingcoal* de Newcastle en Inglaterra. Consta de:

	Grande-Croix. 1.ª	2.ª	Newcastle.	T. medio.
Peso específico. . .	1,298	1,302	1,280	1,293
Cenizas.	1,78	1,44	1,10	1,44
Carbono.	89,04	89,07	89,19	89,10
Hidrógeno. . . .	5,23	4,93	5,31	5,16
Oxígeno.	4,03	6,	5,50	5,74
Azoe.	1,70			
	100,00	100,00	100,00	100,00

4. *Ulla grasa de llama larga.* Es una ulla muy oleosa; se conglutina como la anterior pero forma una llama mucho mas larga por lo que se le prefiere para quemar en las estufas y chimeneas francesas. A este género pertenece el *Fleau de Mons*, las ullas del Cimetiere y de Couzon de Rive-de-Gier.

El *Fleau de Mons* que podemos tomar por tipo, es una ulla de aspecto esquistoso divisible en fragmentos romboidales: consta de

	1.		2.		T. medio.	
Densidad. . .	1,276		1,292		1,284	
Cenizas. . . .	1,10		3,68		2,39	
Carbono. . . .	86,49	100	87,07	100	86,78	100
Hidrógeno.. .	5,40		5,63		5,52	
Oxígeno.. . .	8,11		7,30		7,70	

Debemos agregar á las ullas grasas de llama larga las de Epinac, de Commentry y de Ceral aunque la proporcion de carbono es menor y la del oxígeno por el contrario mas considerable, á saber:

	Epinac.		Commentry.		Ceral.		T. medio.	
Densidad.. . . :	1,353		1,349		»		»	
Cenizas. . . .	2,53		0,24		10,86		»	
Carbono.	83,22	100	82,92	100	84,56	100	83,57	100
Hidrógeno. . . .	5,23		5,30		5,32		5,28	
Oxígeno y azoe..	11,55		11,78		10,12		11,15	

Las ullas de Epinac y de Commentry pertenecen al verdadero terreno carbonífero: la primera es esquistosa, muy brillante pero llena de piritas que efloreciéndose por su esposicion al aire destruyen su cohesion. La segunda tiene la fractura concheada y compacta del *cannel-coal* aunque es mucho mas brillante y mas dura, pero no consiente la talla. Da un coke metaloideo casi blanco con solo la apariencia de una frita. La ulla de Ceral forma dos capas bastante estensas en las margas inferiores de la oolita inferior del territorio de Lavencas (Aveyron.) Es muy quebradiza y rompe en fragmentos romboidales.

4 bis. *Ulla compacta ó cannel-coal.* Se presenta ligera, aunque de apariencia compacta, uniforme y sin hendiduras: de color negro algo empañado; fractura mate recta ó concheada: puede tallarse y pulimentarse, por lo que se la emplea para construir objetos de adorno como el azabache aunque no tiene la solidez de este. Arde con mucha facilidad con llama larga y brillante de donde

le ha venido el nombre inglés de *cannel-coal* que significa *candela carbon*. Su peso específico es 1,317. Se encuentra principalmente en el Lancashire. Inglaterra.)

Cualquiera que sea la semejanza del cannel-coal con el azabache en virtud de la cual los han aproximado algunos mineralogistas; el modo de arder y los productos de la combustion demuestran que el primero es una verdadera ulla. Es de notar por otra parte que tiene casi exactamente la misma composicion que la ulla de Mons como puede verse por la análisis siguiente del cannel-coal de Vígan.

Carbono. . . .	85,81	100
Hidrógeno.. . .	5,85	
Oxígeno y azoe. :	8,34	

5. *Ullas secas de llama larga*. Mr. Regnault ha formado este quinto género colocando en él todas las ullas que no se adhieren, pero que sin embargo arden con llama larga que dura poco, acercándose algun tanto al azabache por éstos dos caractéres y por su composicion química que presenta una cantidad mucho mayor de oxigeno que las ullas anteriores. Entre ellas debemos contar la de Blanzy (Ardennes) y la de Noroy (Alto Saona). Esta última pertenece á las margas irisadas de los Vosgos y se halla sin duda entre las ullas á que se ha dado el nombre particular de *estipitas* por los tallos de cicadeas que contienen y por su orígen mas moderno.

	Blanzy		Noroy		T. medio	
Densidad. . .	1,362		»		»	
Cenizas. . . .	2,28		19,20		»	
Carbono., . .	78,26	100	78,32	100	78,29	100
Hidrógeno. . .	5,35		5,38		5,36	
Oxígeno y azoe.	16,39		16,30		16,35	

Muchos autores hacen mencion de una *ulla papirácea*, pero no es una ulla verdadera, sino un *esquisto silíceo impregnado de betun fétido*. Este esquisto que se presenta en forma de hojuelas delgadas, papiraceas, planas y flexibles, es de color gris amarillento ó verdoso; poco combustible y deja un gran resíduo. Cuando se quema despide un olor tan fétido que por él se le ha dado el nombre de *stercus diaboli, merda di diábolo*. M. Cordier le denomina *dusodila*. Se encuentra en Sicilia entre bancos de caliza terciaria, porque en ella se observan impresiones de peces y de plantas dicotilédones que indican una formacion mas moderna que la de la ulla. Tambien se encuentra en Chateauneuf junto a Viviers departamento del Ródano.

Lignito.

Materia negra ó parda que unas veces se presenta compacta y dura, de fractura concheada ó resinosa sin vestigio aparente de organizacion; y otras ofrece una testura leñosa que indica desde luego su origen vegetal.

El lignito arde con llama larga y fuliginosa como la ulla, pero ni se reblandece ni forma ampollas, y exala un olor enteramente diverso siempre fuerte

aromático acre y ácido, y á veces bituminoso y fétido. Deja por resíduo de la combustion total una ceniza ferruginosa que contiene potasa.

Destilado en vasos cerrados da productos bituminosos pero sin naftalina, y siempre ácido acético impuro conocido con el nombre de *ácido piroleñoso*. Deja por residuo un carbon brillante que conserva como el de leña la forma de los pedazos de que procede. El lignito no es mas que madera que ha sufrido una estremada alteracion, y cuando por no haber llegado esta al grado mas alto de que es susceptible permite reconocer la especie de madera de que procede, se ha reconocido en él la estructura de los tallos de las plantas dicotilédones.

El lignito se manifiesta un poco antes que la creta en las capas arenosas que preceden á esta formacion: asi se encuentra en la isla de Aix, en el Havre, en Anzin inmediatamente sobre la arenisca carbonífera en lo que se llama *tourtia* que son materias pertenecientes á la creta; en Entreverne cerca de Anecy, en Saboya, etc. Pero donde principalmente abundan los lignitos verdaderos, acompañados de restos de vejetal es dicotilédones, es en el periodo de los terrenos terciarios donde se presentan á diversas alturas: primero, debajo de la caliza gruesa Parisiense y en la arcilla plástica, y se les da el nombre de *lignito soisonés*, tales son los que se encuentran en los alrededores de Soissons y de Laon: en Bagneux y en Auteuil cerca de Paris: en Saint Paulet inmediato á Pont-Saint-Esprit: en Roquevaire, Marsella, Tolon, etc. despues se hallan en los depósitos superiores al yeso parisiense, como en Vevay, Lausana y en todos los depósitos de la Suiza de donde han recibido el nombre de *lignito suizo*.

Los grandes depósitos de lignitos se encuentran generalmente lo mismo que los de las ullas en cuencas particulares formadas por las gargantas ó valles que separan las montañas mas antiguas. Están compuestos de capas separadas entre si por materias lapideas, muchas veces ondeadas, pero nunca dobladas en zigzag como las de la ulla. El lignito suele estar acompañado con frecuencia de betun, melita, sucino y otras resinas de origen vejetal.

Segun que la descomposicion de la madera de que se ha originado el lignito es mas ó menos completa, asi tambien se distinguen muchas sub-especies y variedades de él.

1. *Lignito piciforme susceptible de pulimento, azabache*. Es sólido, duro, inodoro; de color negro puro é intenso; de textura densa compacta, igual; no es friable como la ulla y el asfalto; su fractura es concheada; y permite tornearse y tallarse adquiriendo un hermoso pulimento. Su gravedad específica es 1,26. Se halla en pequeñas masas en medio de otras variedades de lignito en Roquevaire cerca de Marsella; en Belestat en los Pirineos; en Bains y Sainte Colombe en el departamento de Aude; en Asturias, Galicia y Aragon en España; cerca de Witemberg en Sajonia; en Prusia en un lecho abundante de sucino, etc.

Del azabache se hace todo género de adornos de bisuteria para luto: de los que antiguamente habia fábricas de consideracion en Sainte Colombe que en el dia han perdido gran parte de su importancia.

2. *Lignito piciforme comun*. Esta variedad es de color negro brillante co-

mo la anterior, pero su densidad es desigual, y su estructura esquistoide ó fragmentaria por lo cual no permite tornearse. Forma con frecuencia bancos bastante grandes que se esplotan como una especie de ulla á la que se parece enteramente, y se emplea en los mismos usos que esta. Se halla en Francia principalmente en las cercanías de Aix, Marsella y Tolon: en Ruelle departamento de los Ardennes; en Lobsann cerca de Weisembourg en el bajo Rin; en Suiza en los alrededores de Vevay y de Lausana, en la orilla izquierda del lago de Zurich, etc.

3. *Lignito mate.* Es de color negro pardusco mate, con fractura áspera y tambien imperfectamente concheada, estructura compacta ó maciza, esquistoide o fragmentaria, pero de ningun modo leñosa: arde con llama fuliginosa, y muchas veces con olor fétido.

El lignito mate macizo se halla en capas bastante gruesas que esplotan como combustible con especialidad en Santa Margarita cerca de Dieppe; en las cercanías de Soissons; de Cassel donde es conocido con el nombre de tierra de Cassel; y en Putschern: cerca de Carlsbad. El lignito mate esquistoide se halla principalmente en Francia; en las minas de Piolene junto á Orange; de Ruelle en las Ardenas; y generalmente en todos los sitios donde se encuentra la variedad precedente. Por último *el lignito mate fragmentario ó friable*. forma vastos depósitos á las inmediaciones de Soissons, de Laon, departamento de l'Aisne, y en las de Montdidier, departamento de la Somme. No es un combustible de la mejor calidad en razon de la gran cantidad de piritas y de arcilla que contiene, pero dejándole al aire libre húmedo se forman sulfatos de hierro y de alúmina que se separan por lixiviacion.

4. 5. *Lignito fibroso y madera fósil.* El lignito fibroso ó sea el verdadero lignito que presenta indicios mas ó menos marcados de la estructura de la madera puede observarse en la mayor parte de los depósitos de las variedades anteriores; pero se hallan tambien en terrenos mucho mas modernos, formados por aluviones, hundimientos ó dislocaciones volcánicas, maderas enterradas y casi sin alterar que no pueden confundirse con los lignitos de los terrenos mas antiguos: tales son los arboles amontonados confusamente que se hallan sepultados en los aluviones del Sena, en Port-á-l'Anglais, y en la isla de Chatou cerca de Paris: y los *bosques submarinos* de Mortaix[en Bretaña, del condado de Lincoln y de la isla de Man en Inglaterra. De igual naturaleza son tambien las maderas fósiles comprimidas y aplastadas de Islandia y de muchos puntos de los Alpes en los que fácilmente se dejan reconocer abedules, encinas, tejos y otras coníferas con sus cortezas perfectamente conservadas.

6. *Madera bituminosa.* Esta sustancia es una verdadera momia vegetal, ó una madera fósil impregnada completamente de betun aromático ó de Malta. Tal es la madera bituminosa de la Tour-du-Pine, departamento del Isere.

Ulmita ó tierra de Colonia: lignito terreo, Brongniart. En las cercanías de Colonia sobre las márgenes del Rin hay un considerable depósito de esta sustancia que tiene mas de trece metros de espesor y mas de un miriámetro de estension. Es opaca y pulverulenta, de color pardo de clavo; se enciende con

facilidad, pero arde sin llama y casi sin dar humo como la madera podrida: sus pedazos sólidos presentan indicios evidentes de organizacion de troncos leñosos pertenecientes en su mayor parte á vegetales dicotilédones. Bajo este pnnto de vista la tierra de Colonia tiene grande analogía con el lignito propiamente dicho: pero se diferencia en que el lignito ha sufrido evidentemente una descomposicion semejante á la que produce el fuego, bien sea que haya estado efectivamente espuesto á una temperatura elevada, ó que á consecuencia de una prolongada permanencia en un terreno muy seco haya llegado á descomponerse de una manera análoga; y la tierra de Colonia es el resultado de la accion descomponente que han ejercido el *aire y la humedad* sobre la madera, en virtud de cuya descomposicion ha variado su naturaleza aproximándose á la del ácido úlmico, sin tener no obstante una composicion idéntica. Pero como el ácido úlmico se disuelve en los álcalis lo mismo que la tierra de Colonia formando disoluciones de color pardo que se precipitan con los ácidos y las sales metálicas; nosotros hemos propuesto que se dé á esta el nombre de *ulmita*. Terminaremos la descripcion de las diversas especies de lignitos presentando el cuadro de su composicion química, en el que se observará una diminucion continua de la proporcion de carbono á contar desde la ulla seca casi hasta la madera sin alterar.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Densidad	1,316	1,305	1,272	1,185	1,100	1,107	»	»
Cenizas	4,08	0,89	4,99	9,02	5,49	2,19	»	»
Carbono	76,05	76,09	74,19	67,28	66,96	57,29	56,7	49,07
Hidrógeno	5,69	5,84	5,88	5,49	5,27	5,83	4,8	6,31
Oxígeno	18,26	18,07	20,13	27,23	27,77	36,88	38,5	44,62

(1.) Azabache de Saint-Girons (Ariege.) Se encuentra en capas muy delgadas en bancos de arenisca correspondiente á los grés verdes. Este azabache muy duro, muy brillante y de fractura concheada se ha usado mucho tiempo para fabricar objetos de bisuteria.

(2.) *Azab che de Belestat ó de Sainte Colombe*. Se halla en criaderos semejantes á los del anterior y es de composicion idéntica.

(3.) *Lignito de Dax*, (Landes.) Tiene hermoso color negro, fractura desigual, poco lustrosa. No se ablanda por el calor.

(4.) *Lignito de la Grecia*: de las riveras del Alfeo, en Elide. Es hojoso, de color negro mate, y presenta con frecuencia la estructura leñosa.

(5.) *Ulmita de Colonia*. Es semejante en su composicion al anterior.

(6.) Madera fósil de Usnach.

(7.) Composicion del ácido úlmico, segun P. Boullay.

(8.) Composicion del leñoso.

Turba.

Es una materia parda que se forma en las aguas estancadas por la descomposicion de plantas herbáceas, musgos y confervas que se desarrollan y acumulan en ellas con suma rapidez. Se presenta homogénea y compacta en su parte inferior, y groseramente conglomerada de restos vegetales en la superior. Arde fácilmente, unas veces con llama y otras sin ella, exalando un olor muy desagradable.

La turba se forma de continuo en los pantanos: cubriendo en ocasiones espacios considerables en las partes bajas de los continentes. Los depósitos mas grandes que se hallan en Francia son los del valle de la Somme entre Amiens y Abbeville, en las inmediaciones de Beauvais, en el valle de l' Ourcq, en las cercanias de Dieuze; y se esplota en el valle de Esonne cerca de Paris. La mayor parte de los fértiles valles de la Normandia descansan sobre turba.

Análisis de la turba, por Regnault.

	(1)	(2)	(3)	T Medio.
Cenizas.	5,58	4,61	5,33	5,17
Carbono.	60,40	60,89	61,05	60,78
Hidrógeno.	5,96	6,21	6,45	6,21
Oxígeno	33,64	32,90	32,50	33,01

(1) Turba de Vulcaire, cerca de Abbeville (Somme).
(2) Turba de Long, id.
(3) Turba de Champ-du-Feu, cerca de Framont (Vosgos.)

Mantillo.

Descomponiéndose por la putrefaccion sobre la superficie de la tierra las materias vegetales acaban por convertirse en una masa parda negruzca pulverulenta á que se ha dado el nombre de *humus vegetal* ó *mantillo*. Consta principalmente esta sustancia de *ácido úlmico*, insoluble en agua, pero que en los álcalis se disuelve con la mayor facilidad: de un *extracto pardo* tambien soluble en agua, que tal vez no es mas que una combinacion soluble del mismo ácido úlmico: de un *residuo carbonoso* insoluble en los álcalis y en el agua: y por último de una cantidad variable de materias terreas ó arenosas procedentes del terreno.

El mantillo se forma principalmente en los bosques y selvas por la acumulacion de las hojas de los árboles y de las plantas herbaceas que mueren todos los años. El que se gasta en Paris para abono de las plantas de invernáculo y de adorno se lleva de las selvas de Senart y de Sanois.

Las sustancias animales que se pudren en las cuevas de los animales ó en

los cementerios tambien constituyen un mantillo aunque de diversa naturaleza y no tan bien conocida como la del vegetal.

Betunes.

Bajo este nombre comoprenderemos varios compuestos naturales del carbono, de aspecto muy diferente pero que deben su origen á una misma causa, que es la accion del fuego central sobre las masas de vejetales acumulados en las antiguas capas del globo. Pero entre estas sustancias y *la ulla* y *la antracita* hay la diferencia de que al paso que *esta* es un carbon comparable al que resulta de una destilacion verificada á una alta temperatura; y *la ulla* una materia orgánica descompuesta bajo una presion tan considerable que ha obligado á permanecer unidos á la masa la mayor parte de sus principios volátiles; *los betunes son sustancias volatilizadas* semejantes en cierto modo á los productos de la destilacion de las materias vegetales, y que varian como ellos en color y consistencia segun el grado de descomposicion que ha sufrido el cuerpo sometido á la accion del calórico. Mr. Hauy ha considerado estos nuevos compuestos como dependientes de una misma especie mineral, sea cual sea por otra parte la diferencia que se observa en sus caractéres físicos. Por la accion del fuego ó del aire pasan estos cuerpos fácilmente de unos á otros, del mismo modo absolutamente que el producto de una madera destilada se espesa y se solidifica al aire, y por una nueva destilacion se separa en aceite volátil que al principio es líquido é incoloro y despues cada vez mas espeso y coloreado, y en resíduo negro y sólido.

Asfalto ó betun de Judea. Es negro, enteramente solido, seco y friable, inodoro en frio, pero que por la frotacion adquiere un olor fuerte y electricidad resinosa al mismo tiempo. Su fractura es concheada y brillante, pesa 1,104: se funde á la llama de una bugia. Arde con llama y deja despues de su completa combustion un corto resíduo terreo.

El asfalto se halla principalmente en la superficie de las aguas del lago Asfáltites, en Judea. Este lago que no tiene salida es llamado tambien *mar muerto*, bien sea por la esterilidad de sus orillas, ó porque sus aguas estremadamente salobres y el olor bituminoso que exalan no permiten la aproximacion de las aves y cuadrúpedos.

Los egipcios empleaban antiguamente el asfalto para embalsamar los cadáveres. hallándose en el dia las momias de Egipto completamente impregnadas de él. Se asegura tambien que las murallas de Babilonia estaban fabricadas con ladrillo unido por medio del asfalto: acaso el betun de que en seguida hablaremos sea el que servia para edificar,

M. Regnault que ha analizado un asfalto de Méjico le ha hallado compuesto de

Cenizas.	2,80	100	»	100
Carbono.	79,18		81,46	
Hidrógeno. . . .	9,30		9,57	
Oxígeno.	8,72		8,97	

Malta ó Pisasfalto, betun glutinoso, pez mineral. Es negra, glutinosa, casi sólida en tiempo frio: exala olor fuerte, se funde en agua hirviendo y se disuelve en gran parte en el alcool. Se deseca y se endurece por la accion del aire, pero no llega á adquirir la dureza, lustre y friabilidad del asfalto. La malta fluye de la tierra por hendiduras formadas en las rocas de los terrenos terciarios, principalmente en Orthez y en Campenne cerca de Dax; en Gabian junto á Pezenas; en Saissel cerca de la pérdida del Ródano etc. Algunas veces se la encuentra pura, pero lo mas frecuente es que se halle impregnada de las materias terreas y arenosas que circundan el manantial y constituyen lo que se conoce con el nombre de *arcilla bituminosa ó arenisca bituminosa.* Se estrae de estas materias calentándolas con agua en grandes calderas; y tambien apilándolas en gruesos montones en cuyo centro se pone fuego con el que el betun fundido corre á la la parte esterior donde se recibe en pailas dispuestas oportunamente.

La malta se emplea para embrear las maderas y las cuerdas: pero su mayor aplicacion en el dia es á la construccion de cimentos casi indestructibles, de que se hacen pavimentos para las calles y paseos públicos; á cuyo fin la mezclan de nuevo con arena cuarzosa, que le dá solidez y resistencia al roce.

Petroleo, oleum petræ, aceite de piedra. Es un betun líquido, untuoso, rojizo ó negruzco, de un peso específico de 0,85, de olor muy fuerte y tenaz, y muy combustible.

Destilado el petroleo deja por resíduo asfalto, y dá un producto líquido, incoloro, llamado *petrolena*, que hierve á los 280.°, y se compone de $C^{40}H^{64}$ para cuatro volúmenes. Pasa al estado de malta por su esposicion al aire. Se halla en los mismos sitios que esta; pero principalmente en Gabian departamento del Herault; y en Puits-de-la-Pege, cerca de Clermont-Ferrand. Sirve para untar las ruedas de los carruages y de las máquinas de engranaje. La ciudad de Reinangboun (imperio Birman) en Asia, está situada en un pequeño distrito, donde hay mas de quinientos manantiales de Petroleo, cuya esplotacion rinde un producto considerable. El terreno de este distrito es una arcilla arenosa situada encima de capas alternadas de arenisca y de arcilla endurecidas. Debajo hay una gruesa capa de una pizarra arcillosa de color azul bajo, que descansa sobre ulla, é impregnada de petroleo; de modo que basta abrir pozos para que el petroleo se reuna. En Coalbrookdale (Inglaterra), hay un manantial análogo de petroleo que nace en una capa de ulla.

Nafta. Betun líquido, muy fluido, transparente, de color amarillo claro, de olor fuerte, pero no desagradable: se inflama facilmente aproximándole, aunque sea á alguna distancia, á un cuerpo hecho ascua. Su peso específico es 0,836.

La nafta destilada muchas veces llega á obtenerse incolora, tan fluida como el alcool mejor rectificado, y mas lijera, porque su peso específico es entonces de 0,758 á los 19.° centígr. Tiene un olor débil muy fugaz, y es casi insípida. Hierve á los 85.°: arde con llama blanca depositando mucho carbon: Consta únicamente de carbono y de hidrógeno en la proporcion de:

Carbon. . .	3 átomos. .	88,2	100
Hidrógeno. .	5	11,8	

La nafta abunda en ciertos paises y con especialidad en Bakou en la provincia de Schirvan, sobre la costa occidental del mar Caspio; en cuyo sitio la tierra es una marga arcillosa empapada de nafta. Los naturales practican pozos hasta de 30 pies de profundidad en los que se reune la nafta como el agua en los nuestros. En algunos sitios se evapora la nafta en tan gran cantidad por las grietas naturales del terreno, que se la puede inflamar y continúa ardiendo en términos de que los habitantes se sirven del calor que da para diversos usos domésticos. En Europa tambien se recolecta la nafta en diversos puntos, principalmente cerca de Amiano en el Ducado de Parma; en un valle junto al monte Zibio, á las inmediaciones de Módena; y sobre el Monte-Ciaro cerca de Plasencia. Las ciudades circunvecinas la usan para el alumbrado. En medicina se emplea alguna vez como vermífugo; y en química sirve para conservar el potasio y el *sódio*.

Elatérita, betun elástico, caoutchouc mineral. Esta sustancia se parece á la malta en el olor, color y consistencia mole: pero tiene una elasticidad análoga á la de la goma elástica: por su esposicion al aire se endurece y entonces borra como esta las señales del grafito en el papel, pero le mancha; de modo que no puede reemplazarla para este fin. Por lo general es mas ligera que el agua, se funde con facilidad, y presenta casi todos los demas caractéres de la malta, pudiendo considerarse como una variedad de ella.

Hasta ahora solo se ha encontrado en la mina de plomo de Odin en el Derbyshire, en medio de la caliza que sirve de caja al depósito metalífero: en una mina de ulla de South-bury, en el Massachusetts: y en una mina de ulla de Montrelais, cerca de Angers en venas de cuarzo y de carbonato de cal.

Dusodila, ulla papirácea. Es un esquisto deleznable, de naturaleza silícea, impregnado de betun fétido. Ya hemos hablado de él en la pág. 97

Ozokerita, cera fósil de Moldavia. Esta materia bituminosa se ha encontrado en Moldavia, junto á Slanik, debajo de la arena, cerca de la ulla y de una capa de sal gema. Se presenta en pedazos irregulares compuestos de capas fibrosas y contorneadas. Es de color amarillo pardusco con viso verdoso y transluciente en sus láminas delgadas: algo mas dura que la cera, y de olor bastante fuerte, no desagradable, y parecido al del petroleo. Esta sustancia parece formada de muchos principios pirogenados que nosotros comparamos á los últimos productos céreos de la destilacion del sucino, ó á la materia amarilla que contiene la ulla y que se desprende luego que se empieza á calentar. La proporcion variable en que se hallan estos principios es la causa de que la ozokerita no presente siempre las mismas propiedades. La que examinó Mr. Magnus so fundia á los 82.°, casi no era soluble en el eter y el alcool, si bien lo era completamente en la esencia de trementina caliente. Su composicion segun dicho autor era 88,75 de carbono y 15,15 de hidrógeno.

La ozokerita de Slanik examinada despues por el profesor Schroetfer tenia

una densidad de 0,953: era soluble en el eter, la nafta, la esencia de trementina y el sulfuro de carbono: pero casi no se disolvia en el alcool, ni aun por la ebulicion. Se fundia á los 62.° y hervia á los 210.° La halló compuesta de 86,20 de carbono y de 13,79 de hidrógeno.

Por último la ozokerita de la montaña de Zietrisika examinada por Malaguti era muy poco soluble en el alcool y el eter hirviendo, siéndolo mucho en la nafta, la esencia de trementina y los aceites fijos. Su peso específico era 0,946: se fundia á los 84.° y hervia hácia los 300. Los álcalis no ejercian accion alguna sobre ella. Consta de 86,07 de carbono y 13,95 de hidrógeno: es decir, que su composicion es igual á la de la parafina y del gas oleificante.

Si reflexionamos ahora sobre los compuestos carbónicos de orígen vegetal que hemos examinado, veremos que se pueden dividir en cuatro grupos, á saber:

1.° Carbones procedentes de la accion de una temperatura elevada sobre los vegetales sepultados en las entrañas de la tierra: *antracita* y *ulla.*

2.° Carbones que deben su orígen á una descomposicion análoga de los vegetales en la que el tiempo ha suplido la falta de una temperatura elevada: y son los *verdaderos lignitos.*

3.° *Ulmitas* resultantes de la descomposicion de los vegetales por la accion reunida del aire y de una grande humedad; *la ulmita de Colonia, la turba* y *el mantillo.*

4.° *Betunes*, ó cuerpos oleo-resinosos separados de la antracita, y parcialmente de la ulla, por la accion del fuego: tales son *la nafta*, *la malta*, *el asfalto* y aun *la ozokerita*, los cuales consideramos como complemento necesario á la formacion de los dos primeros cuerpos.

Fáltanos ahora ver si respecto de los lignitos y las ulmitas hay algunos productos análogos á los betunes. Y efectivamente los hay. Relativamente á los lignitos tenemos la *scheererita* que es un hidrógeno carburado análogo á la ozokerita, pero con doble proporcion de carbono. En cuanto á las ulmitas es evidente que la accion que las produce no puede originar cuerpos oleo-resinosos: pero esta accion poco enérgica deja intactos á lo menos los que de esta naturaleza se encuentran ya formados en los vegetales, los cuales representan relativamente á las ulmitas los betunes de los carbones minerales.

Haremos mencion de la scheererita, la hatchetina, la retinita, el copal fósil y el sucino.

Scheererita.

Esta sustancia se ha encontrado en Útznach, Canton de Saint Gall, (Suiza) en una capa de lignito terciario, y esclusivamente en los troncos de pinos casi sin alterar de que hay grande abundancia. Se halla entre la corteza y el leño, tambien en las hendiduras del mismo leño, en forma de capas delgadas, laminosas, de aspecto graso, pero muy quebradizas y fáciles de pulverizar. Se funde á los 45.° segun Stromeyer, aunque M. E. Krauss dice que no lo verifica á menos de los 114°, lo cual indica que hay varias sustancias confundidas bajo este nombre. Cristaliza por el enfriamiento: hierve á los 200°, y da por desti-

lacion un líquido incoloro al principio, despues pardo, y por último negro, y de olor de brea. Arde con llama sin dejar resíduo, desprendiendo olor aromático. Es insoluble en agua: facilmente soluble en el eter y los aceites, como tambien en el alcool, en el que cristaliza por enfriamiento. La potasa no la disuelve. Está formada segun Krauss de una molécula de hidrógeno y otra de carbono, ó sea de 7,56 del primero y 92,44 del segundo.

Hatchetina ó sebo de montaña.

Es una sustancia amarillenta, de lustre craso y nacarado, transluciente, fusible á los 77.° y que por la destilacion da un producto de consistencia y aspecto como de manteca, de color amarillo verdoso y de olor bituminoso.

Este cuerpo tiene la mayor analogía con la scheererita: se ha hallado en un mineral de hierro arcilloso en Merthyr-Tydvil, en la parte meridional del pais de Gales. Otra especie se ha encontrado en Loch-Fine (Escocia), la cual es incolora y mucho mas ligera que el agua, pues que en su estado natural solo pesa 0,608, y fundida 0,983. Se funde á los 47°, y destila á los 143.°

Retinita ó Retinasfalto.

Se presenta sólida, de color pardo claro, opaca, y de aspecto mas bien terreo que resinoso. Se funde á una temperatura poco elevada y arde con olor agradable al principio y despues bituminoso. Segun la análisis hecha por Hattchet consta de

Resina soluble en alcool.	55	100
Materia bituminosa insoluble . . .	41	
Materia terrea.	3	
Pérdida.	1	

Se encuentra en riñones aislados en el terreno de los lignitos de Bovvey-Tracey en el Devonshire. En el Maryland cerca del rio Magoshy se halla una sustancia análoga á la anterior en forma de riñones pequeños de capas concéntricas, amarillos y grises y de fractura concheada: está compuesta de

Resina soluble en alcool.	42,5	100
Materia bituminosa insoluble. . . .	55,5	
Oxido de hierro y de alúmina . . .	1,5	
Pérdida.	0,5	

Mr. Bucholz ha analizado otra materia hallada en Laugenbogen cerca de Halle y la ha encontrado compuesta de 91 partes de resina soluble en alcool y 9 de materia insoluble parecida al sucino.

Y por último habiendo examinado M. Beudant algunos riñones de materia resinosa hallada en los lignitos de Saint Paulet (Gard) ha visto que estaban formados de

Resina soluble en alcool.	22,55	100
Materia pardo-amarillenta insoluble.	77,45	
Sustancia terrea.		

Todas estas sustancias distan mucho como se ve de ser idénticas; pero se deben considerar como resinas vegetales sepultadas en el seno de la tierra, pudiendo esplicarse muy satisfactoriamente sus diferencias por el diverso origen de las resinas y por la mayor ó menor alteracion que han sufrido.

Copal fosil ó resina de Highgate.

Sustancia resinosa, amarilla ó parduzca, muy quebradiza, que se funde con facilidad produciendo un liquido trasparente con olor aromático vegetal. No da por la destilacion ácido sucinico, ó si acaso en muy corta porcion. Se ha encontrado esta resina, casi sin alteracion alguna, en gran cantidad en las arcillas azules de la colina de Highgate cerca de Londres: y se habla de otras análogas halladas en otros muchos puntos.

Sucino.

Ambar amarillo, karabé. Este combustible mineral abunda en Prusia á orillas del mar Báltico, del Memel en Dantzinck, en donde queda al descubierto mediante la destruccion mecánica del terreno en que se encuentra. Está acompañado de cantos rodados y de lignitos. El gobierno de Prusia le esplota por su cuenta: pero los habitantes del pais aprovechando la subida de la marea pescan con redes pequeñas la parte de él que las olas dispersan con su ímpetu.

El sucino se encuentra en otras muchas localidades en Inglaterra, Alemania, y Francia en los terrenos de lignitos: y tambien en Auteuil cerca de Paris, en Soissons departamento del Aisne, en Fimes junto á Reims, en Noyer cerca de Gisors, á las inmediaciones de Eu (Sena inferior), etc.

El sucino es sólido, duro, quebradizo pero no friable. Se puede tornear y es suceptible de un hermoso pulimento por lo que sirve para diversos objetos de adorno. Cuando es muy puro es trasparente, de color amarillo de oro, pero por lo comun se presenta opaco y blanquecino. Pesa de 1,065 á 1,070: es insípido, y en frio no parece que tiene olor, pero cuando está guardado en un frasco tapado, ó se frota ó pulveriza, deja percibir cierto olor que le es característico. Adquiere por frotacion electricidad resinosa muy marcada; de cuya propiedad le ha venido el nombre persa *karabe* que parece significar *atrae pajas*; asi como de la voz griega *electron* con que se llama al sucino en esta lengua se derivan las palabras *eléctrico* y *electricidad.*

El sucino arde á la llama de una bujia hinchándose, pero sin fundirse enteramente y sin gotear, en lo que se diferencia del copal, desprendiendo al mismo tiempo el olor que le es peculiar. Calentado en una retorta se funde hinchándose considerablemente al principio, despidiendo vapores blancos compuestos de agua, ácido sucínico y aceite volátil. Se desprende ademas ácido carbónico é hidrógeno carburado. El aceite, que constituye casi las tres cuartas partes del producto destilado, tiene un olor fuerte, es de color pardo y segun avanza la destilacion y aumenta la temperatura es cada vez mas espeso: al terminar la operacion se condensa una materia amarilla particular y queda en la retorta un carbon voluminoso.

Es completamente insoluble en agua: sin embargo el ácido sucínico existe formado en él enteramente, pero solo se puede separar por medio de los álcalis ó por el eter que disuelve cerca de una décima parte del sucino compuesta de ácido sucínico, aceite volátil y dos resinas de distinta solubilidad en el alcool. El resto del sucino es un cuerpo bituminoso enteramente insoluble en eter y en alcool.

No puede dudarse que el sucino es un producto directo de vegetales anti-

guos, ó una resina q ha fluido de árboles vivos, como fluye la trementina ó la resina copal, y que no ha sufrido mas alteracion que la que puede haberse originado por el transcurso de algunos miles de siglos que ha estado sepultado en la tierra. Las flores y los insectos perfectamente intactos que se hallan en él son una prueba evidente de que no es un producto pirogenado y de que ha fluido en estado líquido de algun vegetal. Pero estos insectos y estas flores no pertenecen al pais en que se encuentra el sucino, ni tampoco se han hallado vivos en otra parte. ¡Eran por consiguiente correspondientes á un mundo que no existe! de donde se deduce el poco fundamento de los que quieren que el sucino sea un producto de nuestros pinos y abetos, sin mas razon para ello que la de hallarse una insignificante cantidad de ácido sucínico en la trementina de nuestras coníferas. Aun en estos últimos tiempos M. Alessi, de Catania, ha dado por cierto que el sucino es un producto del pino silvestre, por haberse hallado una resina fija todavia á un tronco de uno de estos árboles en un terreno arenoso en Sicilia. Pero nada tendria de estraño que esta fuese una de las muchas veces que el sucino se ha confundido con algunas resinas fósiles. Si existen árboles análogos á los que han producido antiguamente el sucino deben buscarse en los puntos mas calientes del globo: y sin contar con los del género *hymenœa* que dan la resina copal y el ánime tan semejantes al sucino ¿no tenemos tambien el *pinus dammara* de las islas Molucas, cuyo producto resinoso se le aproxima aun mas que aquellas? Con efecto este vegetal es entre los conocidos el que mejor nos representa al que ha debido producir el sucino.

Para completar la serie de los compuestos naturales del carbono debemos hacer mencion de dos de sus compuestos gaseosos muy abundantes en la naturaleza, á saber: el *hidrógeno protocarburado* y el *ácido carbónico*.

El *hidrógeno protocarburado*, llamado tambien *gas de los pantanos*, se desprende en abundancia durante los calores, de las aguas estancadas en cuyo fondo hay materias orgánicas en descomposicion. Se puede recojer metiendo boca abajo en las aguas un frasco lleno de agua al que se adapta un embudo bastante ancho, despues se agita con un palo el cieno, y el gas que se desprende en burbujas pasa por el embudo al frasco pudiéndose llenar de él. Suele contener siempre algo de ácido carbónico y azoe. Pero donde se encuentra el hidrógeno protocarburado con mas abundancia es en las minas de ulla entre cuyos intersticios está sumamente condensado, de tal modo que basta muchas veces una azadonada ó un agujero hecho con una sonda para que brote un surtidor de gas susceptible de arder tranquilamente si se le enciende á su salida, pero que si se mezcla con el aire de la mina puede producir si no hay suficiente ventilacion, una mezcla detonante que por la aproximacion de una luz causa á veces esplosiones peligrosas para los obreros. Humphry Davy inventó con objeto de ocurrir á las frecuentes desgracias que sobrevenian por este motivo su *lámpara de seguridad* reducida á una lámpara comun de aceite encerrada totalmente en un cilindro de una tela metálica de mallas muy tupidas. La mezcla detonante que penetra en lo interior del cilindro se quema en contacto de la llama pero no puede transmitir su combustion á la de la parte esterior porque la tela metálica enfria el gas inflamado. Por último el hidrógeno protocarburado se desprende con frecuencia en union de la nafta ó del petróleo en muchas localidades del interior del globo ya atravesando por las hendiduras de las capas

sólidas, ya acompañado de materias terreas desleidas en agua salada, por cuya razon se ha dado á este conjunto de fenómenos el nombre de *volcanes cenagosos*.

Cuando el surtidor de gas se presenta ardiendo por un accidente cualquiera constituye lo que llaman *fuegos naturales* ó *fuentes ardientes* que se conservan asi años y aun siglos enteros. De esta clase son los del monte Chimera en el Asia menor; cerca de Bakos; en Cumaná (América); en los Apeninos, Italia; etc.

ÁCIDO CARBÓNICO.

El ácido carbónico existe en la naturaleza en forma de gas incoloro, pero se líquida mediante una fuerte presion y aun puede obtenerse sólido por el enfriamiento que se produce al volver á recobrar su estado gaseoso. Es vez y media mas pesado que el aire y susceptible de trasvasarse de una vasija á otra llena de aire como podria hacerlo un líquido. Apaga los cuerpos encendidos, asfixia los animales, enrojece la tintura de tornasol, precipita el agua de cal y es absorvido completamente por los alcalis. El agua disuelve un volumen igual al suyo á la temperatura ordinaria y presion de 76 centímetros, aumentando ó disminuyendo su solubilidad en razon directa del aumento ó disminucion de la presion y temperatura. El ácido carbónico contiene un volumen de oxigeno igual al suyo y está formado en peso de 27, 27 de carbono y 72, 73 de oxigeno: su fórmula es CO^2, esto es se, le supone formado de un volúmen de carbono y dos de oxigeno condensados en dos volúmenes.

Dejamos dicho en la introduccion página 14 que el ácido carbónico antiguamente abundaba mas en la atmósfera que en el dia, de donde habiendole absorvido los vegetales le han depositado despues en la tierra en estado de antracita, ulla y lignito. En la actualidad solo constituye un dosmil avo del volúmen del aire que respiramos, si bien es mas abundante en los sitios bajos y cerrados, tales como las cavernas, grutas, etc. de cuyo suelo se desprende formando antes de mezclarse con el aire una capa de 5 á 6 decímetros (22 á 24 pulgadas) de altura en la que perecen los animales mientras que el hombre puede respirar por razon de su posicion vertical. Asi sucede en la gruta del Perro á orillas del lago Agnano, cerca de Napoles: en la de Tifon en Cilicia (Asia menor): en la de Estoufli en monte Joli, cerca de Clermond Ferrand: y en la de Aubenas en el Ardeche.

El ácido carbónico se halla tambien disuelto en muchas aguas minerales frias y calientes, como en la de Seltz, Vichy, Carlsbad, etc. Dejando el estudio de las aguas minerales para mas adelante nos ocuparémos ahora de la familia mineralógica del azufre, en que solo comprenderémos el azufre nativo y los ácidos sulfuroso y sulfúrico: pues los compuestos metálicos del azufre se tratarán en las familias de los metales positivos ó mas electro-positivos que les sirvan de base.

FAMILIA DEL AZUFRE.

Azufre nativo.

El azufre es un cuerpo simple no metálico, de color amarillo de limon, sólido, muy quebradizo, insípido é inodoro. Pesa 1,99. Se electriza negativamente por la frotacion desprendiendo al mismo tiempo un olor muy pronuncia-

do. Se funde á los 100.° centígr. y se inflama á una temperatura mas elevada si está en contacto del aire, ardiendo entonces con llama azulada y produciendo ácido sulfuroso fácil de reconocer por su accion irritante y sofocante sobre los órganos de la respiracion.

Si por el contrario se calienta sin contacto del aire como por ejemplo en una retorta, se sublima ó destila sin alterarse.

El azufre nativo se halla bajo diversas formas; *cristalizado*, *en masas amorfas*, y pulverulento.

La forma primitiva del azufre cristalizado es el octaedro agudo (fig 16, pág. 41) de base rombal, dependiente del sistema del prisma recto romboidal (tipo 3.°) Los ángulos que forman los planos de un mismos vértice son de 106°,36′ y de 84°, 58′, y la inclinacion de las caras de cada vértice sobre las del otro, es de 143° 17′. Las caras son triángulos escalenos, esto es, de tres lados desiguales. Sus formas secundarias no son mas que modificaciones ligeras de la primitiva que dejan reconocerla fácilmente: por ejemplo, las variedades *cuneiforme* (fig. 17, pág. 41), *basada* (fig. 57), *prismada* (fig. 58), *dioctaédrica* (fig. 59), *etc.*

El azufre cristalizado es transparente y de color amarillo puro ó amarillo verdoso: refracta la luz fuertemente, presentando refraccion doble entre dos caras paralelas, pero frecuentemente está mezclado con partículas arcillosas ó bituminosas que le quitan su transparencia y no permiten que se verifique el fenómeno. Otras veces tiene color rojo debido ya al rejalgar como se supone respecto del azufre cristalizado de Sicilia, ya al selenio segun ha comprobado Stromeyer en el azufre sublimado del Vulcano ó de las islas de Lípari.

Segun Mitscherlich el azufre es susceptible de dos sistemas de cristalizacion ó sea de dos formas primitivas diferentes. El que cristaliza por enfriamiento despues de haber estado en fusion, lo hace en agujas que son prismas oblicuos de base rombal (5.° tipo) y que mediante la clivacion en el sentido paralelo á las caras puede pasar al octaedro de triángulos escalenos propio del azufre nativo: mientras que el cristalizado en el carburo de azufre ó en la esencia de trementina toma desde luego esta última forma: de cuya particularidad parece deducirse que el azufre natural no ha cristalizado por enfriamiento sucesivo á la fusion ignea.

Figura 57

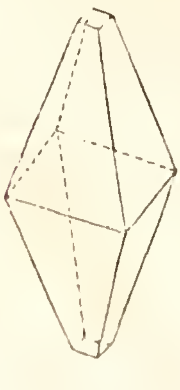


Figura 58

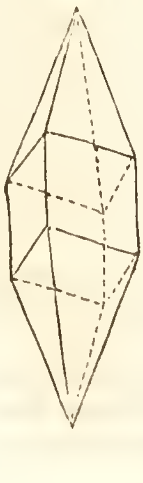
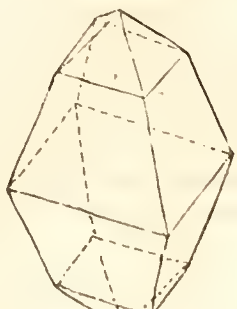


Figura 59



Criaderos. El azufre no constituye una roca propiamente hablando, es decir, no se encuentra en masas de gran estension: pero sí en terrenos correspondientes á diversas épocas, ya en *cristales determinados* implantados sobre las rocas de estos terrenos; ya diseminado en su interior en *lechos* pequeños, en *nódulos*, ó en *montones* mas ó menos voluminosos; y algunas veces formando capas pulverulentas en su superficie.

Rara vez se halla el azufre en los terrenos primordiales cristalizados (*granito, gneiss, micasquisto, caliza sacaroidea, etc.*) á escepcion de los Andes del Perú en que M. Humboldt le ha visto muchas veces. Tampoco es muy comun en los terrenos intermedios ó de transicion: pero se halla en abundancia en los secundarios, en medio de los yesos de las calizas y de las margas de los depósitos saliferos; en cuyas rocas se encuentra en nidos de mas ó menos estension y que á veces tienen muchos pies de espesor.

Tambien se encuentra en los terrenos terciarios, tal es el pulverulento que se ve en Astern (Turingia). en el yeso de los alrededores de Meaux, y en la marga arcillosa de Montmartre.

Los terrenos volcánicos antiguos rara vez presentan azufre: pero los volcanes en accion como el Vesuvio, el Etna, los de Islandia, de Java, de la Guadalupe, de Santa Lucia y de Santo Domingo, le producen abundantemente: sublimándose por la accion del fuego volcánico y depositándose en la superficie de las lavas en forma de costras y concreciones; y tambien se encuentra á algunos pies de profundidad en el terreno aun fumante inmediato á los antiguos cráteres. En el Vulcano, y en los distritos de Husevik y de Krisevík en Islandia se halla de esta manera en tan gran cantidad que se puede recojer con palas hasta la profundidad de 10 á 13 decimetros (3 1|2 á 4 1|2 pies).

Pero donde abunda mas principalmente el azufre es en las *solfataras* ó *azufreras* naturales, que son volcanes medio apagados ó cráteres todavia fumantes de antiguos volcanes hundidos. La azufrera mas célebre de esta clase y que lleva por antomasia el nombre de *solfataraon* está en Puzol cerca de Nápoles: de la que de tiempo inmemorial se esplota el azufre sin llegar á agotarse , porque perpétuamente se va renovando.

Tambien se halla el azufre á la inmediacion de las aguas termales sulfurosas en estado de súlfuro de sodio, de calcio ó de magnesio, los que descomniendose por el oxígeno atmosférico que oxida la base, y del ácido carbónico que la carbonata, dejan depositarse el azufre. Finalmente diariamente vemos formarse el azufre en el fondo de los pantanos, estanques y demas sitios donde hay materias orgánicas en putrefaccion. Fácilmente se esplica su formacion, considerando que todas las materias animales y vegetales contienen sulfatos alcalinos, los cuales por la putrefaccion se convierten en súlfuros y que estos por la accion simultánea del ácido carbónico y de cierta cantidad de oxígeno se transforman en carbonatos y azufre. De este modo se esplica como cuando se destruyó la puerta de S. Antonio en 1778 pudieron hallarse cubiertos de azufre cristalizado varios yesones que se sacaron de una escavacion donde se habian echado para cegar un antiguo muladar y que estuvieron por consiguiente espuestos á sus emanaciones.

Extraccion. Los diversos procedimientos que se emplean para la estraccion del azufre estan reducidos á volatilizarle ó á lo menos á fundirle á fin de separarle de los compuestos terreos que le sirven de ganga. En la solfatara

meten el mineral en grandes ollas que colocan en filas á los costados é interior de los hornos que llaman *galeras*. Cada olla tiene su tapadera, y un tubo en la parte superior destinado á conducir el azufre en vapor á otra olla agugereada por su asiento, y colocada sobre un tonel con agua, en el cual se condensa el azufre.

Pero este azufre no es puro porque la mayor parte pasa á los recipientes en forma liquida por lo mucho que se hincha y levanta arrastrando hasta el tubo porcion de materias terreas: de modo que se hace indispensable su purificacion.

El método mas antiguo que se sigue para ello consiste en volverle á fundir en una caldera de fundicion manteniéndole en este estado hasta que las sustancias terreas se precipiten al fondo, y entonces se saca con cazos y se vacia en moldes cilíndricos de madera resultando despues de frio en forma de cilindros á que se da el nombre de *azufre en cañones* ó *canutos*. Aun en este estado es de un amarillo mate y agrisado por no ser perfectamente puro.

En el dia se obtiene mucho mas puro destilándole en una gran caldera de fundicion cubierta de su capitel que comunica con una cámara de mamposteria, la cual sirve de recipiente por cuyo medio se puede obtener segun se quiera bien sea en cañones ó en polvo.

Estas diferencias se consiguen segun la diferente capacidad de la cámara y la cantidad de azufre que se destila en un tiempo dado. Si la cámara es muy grande y la destilacion marcha con lentitud ó se suspende durante la noche, no da lugar á que se calienten mucho las paredes, y entonces el azufre se condensa sobre ellas en forma de polvo amarillo llamado *flor de azufre* ó *azufre sublimado*: Pero si es pequeña la cámara, y la destilacion del azufre es rápida y no interrumpida, la condensacion se verifica en estado líquido, porque las paredes se calientan y corre al suelo que convenientemente inclinado le dirige hácia los moldes de madera colocados debajo, en donde se solidifica. Este azufre está perfectamente libre de materias terreas y es de un color amarillo muy puro. El sublimado contiene algo de ácido sulfuroso encerrado entre su masa pulverulenta, el cual bajo la influencia del aire y de la humedad pasa á ácido sulfúrico. Este ácido se separa por medio de la locion cuando se destina el azufre para los usos farmacéuticos.

El azufre en canutos presenta un fenómeno singular cuando se comprime por algunos momentos en la mano: cruge y se rompe en muchos pedazos: cuyo efecto es debido probablemente á dos causas, á saber 1.ª á que solidificadas las capas esteriores cuando estaba todavia líquido su interior y dilatado por el calórico, la masa total ocupa un espacio mayor que si todas sus partes se hubieran solidificado aisladamente, lo cual hace que esté en un estado de tension susceptible de destruirse á la menor presion que sufra: y 2.ª á que el calórico que se transmite de la mano al azufre desigualmente ocasiona en él una tirantez que favorece su rotura.

Cuando el terreno no ofrece azufre nativo pero abunda en sulfuros metálicos como sucede en algunos paises, se estrae con especialidad de las piritas ó bisulfuro de hierro ($Fe\,S^2$) calentandolas en vasos cerrados. Por este medio solo se obtiene algo menos de la mitad del azufre contenido en el bisulfuro, quedando por residuo no un protosulfuro sino un sulfuro intermedio compuesto de Fe^7S^8 ó de $6\,FeS + FeS^2$. Es fácil ver que en esta transformacion pierde el sul-

furo las tres séptimas partes del azufre, esto es 22, 9 de las 53, 3 que contiene. Pero rara vez es puro este azufre porque la pirita está mezclada las mas veces con *mispikel ó sulfo-arseniuro de hierro* cuyo arsénico se mezcla en parte con el azufre destilado. Estos azufres arseníferos obtenidos principalmente en Alemania son el origen de los ácidos sulfúricos arsenicales, que empleados luego en la fabricacion del ácido nítrico, fosfórico, clorídrico y otros muchos productos químicos les comunican una cantidad indeterminada de ácido arsenioso; por cuya razon deberán examinarse minuciosamente antes de usarlos para las investigaciones judiciales.

Acidos sulfúrico y sulfuroso.

Solo vamos á tratar de estos dos ácidos en el estado de libertad, y de ninguna manera de sus combinaciones con las bases salificables. Pero como el ácido sulfuroso se transforma con tanta facilidad en ácido sulfúrico, y este tiene una tendencia tan decidida á la combinacion, resulta que su existencia solo puede ser momentanea y poco frecuente.

El ácido sulfuroso SO^2 es uno de los gases que se desprenden de los volcanes que se hallan en actividad como el Vesuvio, el Etna y el Hecla: se forma muy naturalmente por el encuentro del azufre que se volatiliza del terreno calentado por las lavas con el aire atmosférico en el mismo crater ó en las grietas inmediatas. Pero este ácido esparcido en la atmósfera y condensado prontamente con el agua que esta contiene, vuelve á caer al suelo y se combina con diversas bases terreas y alcalinas. Otras veces atravesando el mismo ácido las hendiduras de los terrenos volcánicos halla á su paso depósitos de agua que satura desde luego para convertirse despues en ácido sulfúrico por la absorcion del óxigeno atmosférico.

M. Leschenault trajo ácido sulfúrico recojido en el cráter lago del monte Idio en Java, en el que Vauquelin halló una corta porcion de ácido clorídrico, sulfato de sosa y sulfato de alúmina. En Colombia hay un rio llamado Rio vinagre que corre cerca de la ciudad de Popayan, al cual se ha dado dicho nombre por la gran acidez de sus aguas, que analizadas por D. Mariano Ribero, parece las ha encontrado compuestas de 1, 080 gramos de ácido sulfúrico, 0, 184 del clorídrico, 0, 24 de alúmina, 0, 1 de cal é indicios de hierro para cada litro de agua. (*Ann chim. physig.*, t. XXVII, p. 113). Pero supuesto que se citan estos hechos y otros semejantes como casos notables, es prueba de que no debemos buscar en la naturaleza el origen del ácido que empleamos.

Fabricacion del ácido sulfurico. Antiguamente se obtenia el ácido sulfúrico por la descomposicion del sulfato de hierro desecado y puesto á destilar en una retorta á la que se adaptaba un recipiente. El primer producto de la destilacion era agua: separada esta y continuando la accion del fuego, parte del ácido del sulfato se empleaba en hacer pasar el maximum de oxidacion al hierro y la otra parte destilaba en estado de fuerte concentracion, mezclada con ácido sulfuroso y con algo de color debido á una materia carbonosa procedente de las sustancias orgánicas mezcladas accidentalmente con la caparrosa.

En Nordhausen villa de Sajonia se prepara todavia el ácido sulfúrico por este procedimiento; y por la propiedad que tiene este ácido, que en parte es anhidro ó impregnado de ácido sulfuroso, de cristalizar con facilidad esparcien-

do vapores espesos se le ha dado el nombre de *ácido sulfúrico glacial* ó *fumante de Nordhausen*.

En el dia casi todo el ácido sulfúrico que se consume en Francia se elabora en Rouen, en Paris y en las demás ciudades manufactureras, por la combustion del azufre. El aparato se reduce á un gran cajon ó cámara de láminas de plomo sostenida por una armazon de madera, en cuyo suelo que esta ligeramente inclinado se echa una capa de agua. Un horno cubierto con una plancha de fundicion y cuyo hogar no tiene comunicacion con la cámara atraviesa el suelo por cerca de uno de los costados en el que hay una ventana corredera destinada á introducir una mezcla de ocho partes de azufre y una de nitro que se coloca sobre la plancha. Asi dispuesto se da fuego al horno: el azufre no tarda en inflamarse produciendo *ácido sulfúrico* que se combina con la potasa y queda sobre la plancha, *ácido sulfuroso* que se mezcla con el aire de la cámara, y *deutóxido de azoe* procedente de la descomposicion del ácido nítrico. Este deutóxido (Az^2O^2) se transforma en *ácido nitroso* (Az^2O^3) absorviendo el oxígeno del aire. Pero la influencia del vapor de agua le obliga á ceder inmediatamente este oxígeno al ácido sulfuroso convirtiendole en ácido sulfúrico, y volviendo él á su estado de deutóxido de azoe, que unido al que no deja de producirse en la operacion vuelve á reproducir la misma serie de transformaciones.

Cuando todo el azufre se ha quemado completamente lo cual se observa por un vidrio que debe tener la ventana, se saca el sulfato de potasa formado, se renueva el aire de la cámara, se coloca nueva porcion de mezcla sobre la plancha y despues de cerrar bien la cámara se vuelve á encender el horno, repitiendo la misma operacion hasta que el agua saturada del ácido sulfúrico producido marque de 50 á 55 grados. Entonces se saca de la cámara por medio de un sifon cuyo estremo entra en una pequeña cavidad esterior que comunica con la parte mas baja de aquella: y se echa en grandes retortas de vidrio colocadas en baño de arena, ó mejor en vasos destilatorios de platino donde se concentra hasta que señale 66 grados en el pesa ácidos, lo cual equivale á la densidad de 1, 842. Despues de frio se traslada á botellas de vidrio ó de grés para introducirle en el comercio.

El ácido sulfúrico obtenido por este procedimiento es un líquido espeso, oleoginoso, trasparente, incoloro y de sabor cáustico. Contiene una molecula de agua en combinacion ó sea 18, 32 por ciento: se congela á 4.° bajo cero y cristaliza en prismas exaedros terminados por pirámides de seis caras. Hierve á 285° centigr.

Cuando se mezcla el ácido sulfúrico con el agua la condensa á tal punto que la mezcla adquiere una temperatura de cerca de 150 grados. Espuesto al aire atrae su humedad y aumenta en peso absoluto al paso que pierde en densidad: adquiriendo al mismo tiempo color oscuro debido á la carbonizacion de las partículas orgánicas que vagan en la atmósfera y caen en el líquido. Esta carbonizacion y coloracion se verifican inmediatamente si se echa en el ácido un pedazo de papel ó una hastilla de madera.

El ácido sulfúrico calentado sobre carbon ó mercurio se descompone parcialmente exalando el olor fuerte irritante y sofocante del ácido sulfuroso. Por último este ácido da en las disoluciones de plomo ó de barita un precipitado insoluble en el ácido nítrico.

El ácido sulfúrico tiene infinitas aplicaciones. Sirve para obtener todos los

demás ácidos: para descomponer la sal marina y formar sulfato de sosa del que despues se puede estraer esta base: para preparar el alumbre, el sulfato de hierro, el sublimado corrosivo, el eter sulfúrico, etc.: para descomponer los huesos y estraer de ellos el fósforo. Tambien se emplea para disolver el índigo; para cuyo objeto es mas ventajoso el ácido sulfúrico de Nordhausen por la cantidad de ácido anhidro que contiene.

Selenio y Teluro.

Descritos ya los estados naturales del azufre y de su principal derivado ó sea el ácido sulfúrico, debemos ocuparnos segun el órden que nos hemos propuesto del selenio y del teluro, cuerpos que aunque muchos químicos colocan entre los metales, no es posible separarlos del azufre por su grande analogia, formando con él en nuestra clasificacion natural de los cuerpos simples el género de los tiónidos

Con efecto el *selenio* prescindiendo de su brillo metálico gris intenso, y de su peso específico que es de 4, 3, es casi un verdadero trasunto del azufre.

Se presenta sólido, quebradizo como el vidrio, no es conductor del calórico, y muy escasamente de la electricidad, (no aisla lo bastante para electrizarse por frotacion).

Se funde á poco mas de 100 grados, volatilizándose á una temperatura inferior al rojo en un gas amarillo no tan subido como el del azufre. Aproximándole á un cuerpo en igmicion arde con llama azul exalando olor de rábano ó de col podrida.

Se combina con el oxígeno en la proporcion de 1 molécula de selenio con 1, 2, 3 de oxígeno, cuya última combinacion de las tres produce un ácido difícil de distinguir del sulfúrico.

Por último combinado con el hidrógeno en la proporcion de 1 á 2 volúmenes forma *selénido hídrico*, gas tan semejante al *súlfido hídrico* ó *ácido sulfídrico* que es sumamente difícil distinguirlos.

El Teluro se aproxima mas á los metales: porque es opaco, muy brillante, y pesa 6,1379: pero se disuelve como el selenio sin alterarse en el ácido sulfúrico concentrado, de cuya disolucion puede precipitarse por el agua. Hasta el dia solo se conoce un grado de oxigenacon del teluro ($Te\ O^2$) que corresponde al ácido sulfuroso: pero el hidrógeno forma con él un ácido gaseoso y fétido tan semejante á los que forma con el selenio y el azufre, que ofrece suma dificultad su distincion. Finalmente estos tres cuerpos tienen tal semejanza en sus propiedades y en su criadero como las que se observan entre el cloro, el bromo y el yodo.

El selenio es poco abundante en la naturaleza y no se ha encontrado puro en ella: á él parece ser debido segun ya hemos indicado el color rojizo que frecuentemente se observa en el azufre de Sicilia y de Lípari. Se halla en pequeña cantidad combinado con los mismos metales que el azufre en las minas de Suecia, de Harz y de Méjico. En Noruega se ha encontrado combinado con el teluro y el bismuto: y en algnnas minas de Transilvania acompaña al primero. Fué descubierto por Berzelius en el ácido sulfúrico preparado con azufre procedente de la tostion de las piritas cobrizas de Fahlun en Suecia.

El teluro es casi tan raro como el selenio: asi es que hasta ahora solo se

le ha encontrado en la mina de bismuto de Noruega de que acabamos de hablar y en algunos minerales de Transilvania conocidos con el nombre de *oro blanco*, *oro gráfico* y *oro problemático*: de cuyas combinaciones nos ocuparemos en los artículos *oro*, *plata y plomo*, como que les sirven de base estos diversos metales; limitándonos aqui á hacer mencion del *teluro nativo*, aun cuando no es teluro puro, pues que contiene 7, 20 de hierro y 0, 25 de oro en cada 100 partes.

Este teluro se encuentra en Fazbay en Transilvania, en venas dentro de la cal carbonatada magnesífera ó de otras materias terreas donde se hallan tambien sulfuros de plomo y de cinc, sulfo-antimoniuro de plata, oro, etc. Se presenta en cristalitos exaédricos complanados, en láminas brillantes y en granos: es de color blanco de estaño, fragil, deleznable, y mancha ligeramente el papel. Decrepita al soplete, se funde y arde con llama viva y de color pardusco, despidiendo olor acre mezclado muchas veces con el de rábano podrido propio del selenio.

Siguiendo el órden natural de los cuerpos simples que hemos establecido anteriormente, encontramos ahora el género de *los arsénidos* compuesto del *azoe*, del *fósforo*, del *arsénico* y del *antimonio*. Pero dejaremos á los químicos que hagan la historia del azoe, gas incoloro, inodoro, impropio para la combustion y respiracion, y que forma las 97 centésimas del volúmen del aire atmosférico. Tampoco hablaremos de los cinco compuestos que forma con el oxígeno, puesto que ninguno de ellos existe libre en la naturaleza, y aun el ácido azoótico es el único que se encuentra combinado con diversas bases alcalinas, á cuya continuacion estudiaremos estas combinaciones.

Por la misma razon no trataremos del fósforo ni de sus ácidos oxigenados que son siempre resultado de operaciones químicas: por lo que pasaremos desde luego á ocuparnos del arsénico, cuerpo simple electro-negativo, que los químicos colocan comunmente entre los metales; pero que no hay mas razon para separarle del fósforo, que al selenio del azufre, al yodo ó al bromo del cloro, etc.

Familia del arsénico.

El arsénico puro es un cuerpo sólido, muy fragil, opaco, de color gris de acero, y fuerte brillo metálico, pero que se empaña con rapidez por su esposicion al aire. Su peso específico es 5,959 y no 8,308 como equivocadamente se ha repetido en algunas obras modernas. Calentado en vasos cerrados se sublima sin fundirse y por el enfriamiento cristaliza su vapor en láminas brillantes. Si se calienta en contacto con el aire se volatiliza á una temperatura mucho mas baja, tal que no llega á oxidarse completamente; de modo que las partículas no oxidadas esparcen el olor aliáceo característico del metal calentado, porque el oxido es inodoro.

El arsénico se halla en la naturaleza en estado *nativo*, en el de *sulfuro rojo ó rejalgar*, en el de *sulfuro amarillo* ú *oropimente*, en el de *ácido arsenioso*, y por último formando *arseniuros* con un gran número de de metales, y *arsenitos* y *arseniatos* con muchos oxidos salificables. Pero como ya hemos dicho

anteriormente, solo examinaremos aqui el arsénico nativo, sus dos sulfuros y el ácido arsenioso.

Arsénico nativo, (*As*)

Esta sustancia bastante comun, aunque poco abundante, se encuentra principalmente en los mismos lechos que la plata sulfurada y el estaño oxidado, y no tan frecuentemente con la galena, ó sulfuro de plomo. Por lo general acompaña en dichos sitios á los mineros arseníferos de cobalto y de niquel como sucede en Allemont (Francia): en Withiken (Suavia): en Andreasberg, Harz, etc. Solo se presenta en forma de varillas prismáticas rectangulares, sencillas ó reunidas en hacecillos (*arsénico bacilar*;) ó en masas que afectan la figura mamelonar en su superficie y son compactas en su interior y compuestas de capas curvas y concéntricas que imitan en su fractura la figura concoidea (*arsénico testaceo*); y finalmente en masas granugientas (*arsénico granular*). De cualquier modo que se presente es casi enteramente volátil en un tubo de vidrio ó en un carbon esparciendo el olor aliáceo que le es peculiar.

Arsénico sulfurado rojo ó rejalgar—Sulfuro de arsénico.

No hay óxido alguno de arsénico que corresponda á este sulfuro. Está formado de una molécula de arsénico y otra de azufre (AsS) ó sea 70, o3 del primero, y 29, 97 del último. Se halla en los lechos argentíferos, plomíferos y cobaltíferos, en Sajonia; Bohemia; Kapnick (Transilvania) de donde se sacan los cristales mas hermosos; en el Vesuvio, el Etna, y en los alrededores de otros volcanes. Los cristales se derivan de un prisma romboidal oblicuo cuya base descansa sobre una arista (5.° tipo). El ángulo de incidencia de la base sobre la arista es de 113° 55′: y los de la incidencia recíproca de las caras laterales son de 74° 26′ y de 105° 74′.

El rejalgar se halla tambien *en estalactitas voluminosas* á la inmediacion de un volcan de la isla de Ximo en el Japon; y los chinos hacen de ellas pagodas y vasos.

Se electriza negativamente por la frotacion, es muy quebradizo, y su polvo es de un hermoso color de naranja. Yo tengo un ejemplar del de China que exala olor de arsénico aun en frio. Se volatiliza completamente al soplete con olor de ajos. Su peso específico es 3, 5.

Estos caracteres bastan á distinguirle de otros minerales con quienes podria confundirse, á saber:

El *sulfo-antimoniuro de plata ó plata roja*: da polvo rojo: pesa 5, 5886; no se electriza por frotacion: al soplete se reduce á un boton de plata.

El plomo cromatado: pesa 6, 0269: no es eléctrico: y se reduce al soplete.

El mercurio sulfurado ó cinabrio: produce un polvo de color rojo vermellon; pesa 8, 09; se volatiliza completamente al soplete pero sin olor de ajos; recibiendo en un cuerpo frio el humo blanco que da cuando se calienta, se condensa en glóbulos metálicos.

La *Estilbita roja ó ceolita roja de Aedelfors* (silicato de alúmina y de cal hidratada): raya la cal carbonatada espática: pesa 2, 5: echada sobre las ascuas blanquea y se esfolia: se funde y se hincha al soplete pero sin volatilizarse.

El rejalgar se usa en la pintura. Los griegos que le conocian con el nombre de *sandaraca* le empleaban con el mismo objeto, y le tomaban interiormente como

medicamento. Se dice tambien que los chinos se purgan con un líquido ácido que dejan por algun tiempo en vasos de rejalgar nativo. Federico Hoffmann cuenta en sus observaciones físicas y químicas que le administró en dósis considerables á varios perros sin causarles la muerte, ni aun el menor accidente funesto. Igual resultado ha obtenido el Dr. Regnualt: lo cual dá márgen á creer que el verdadero rejalgar es poco venenoso. Pero no por esto se crea que tenemos por conveniente volverle á sacar del olvido en que ha caido este cuerpo, é introducirle en la terapéutica, puesto que su uso podria ser perjudicial por la facilidad con que puede confundirse con el falso rejalgar ó arsénico rojo que es un veneno sumamente activo.

Arsénico sulfurado amarillo ú Oropimente.

Este sulfuro, formado de As^2O^3 ó sea de 60, 90 de arsénico 39, 10 de azufre, corresponde por su constitucion al ácido arsenioso, por lo que se le deberia denominar *sulfido arsenioso.* Su posicion en la naturaleza es la misma que la del rejalgar, es decir entre los filones argentíferos, plomíferos y cobaltíferos de los terrenos primitivos, y además en las calizas secundarias de Tajova en Hungria. Muy rara vez se halla en *cristales determinables* derivados del prisma recto romboidal bajo un ángulo de 117° 49′ en el que la relacion de uno de los lados de la base es á la altura como 50 á 29. Su forma mas comun es en pequeñas masas compuestas de láminas blandas y flexibles muy facilmente separables y de un color amarillo dorado muy brillante y nacarado. Su peso específico es 3, 45. Se encuentra tambien en forma *granular, compacta, y terrea.* Su polvo es de un magnífico amarillo de oro: se electriza negativamente por la frotacion: y se volatiliza completamente al soplete con desprendimiento de olor aliáceo.

El oropimente suministra á la pintura un hermoso color amarillo. Se estrae principalmente de Persia y de China; el primero pertenece en su mayor parte á la variedad laminar y está mezclado frecuentemente con rejalgar que da cierto realce á su color. El de China viene en pedazos compactos, amorfos, mates, de color amarillo mezclado con el naranjado, y de estructura escamosa: no es tan apreciado como el anterior.

El oropimente no parece ser muy venenoso, y lo mismo sucede al sulfuro amarillo bien lavado procedente de la precipitacion del ácido arsenioso por el súlfido hídrico, que M. Braconnot ha propuesto para teñir las telas. Es muy posible que los sulfuros de arsénico no sean verdaderamente venenosos cuando estan esentos de óxido: pero por lo general le contienen por la accion del aire húmedo ya sobre su superficie ya por entre sus láminas.

Acido arsenioso.

Está formado de As^2O^3 ó de 75, 81 de arsénico y 24, 19 de oxígeno, Es blanco, volátil, inodoro cuando no está descompuesto, como cuando se calienta sobre porcelana, platino y aun hierro: pero esparce olor de ajos si se echa sobre las ascuas, porque se reduce parcialmente.

Se halla en la naturaleza en la superficie ó á la inmediacion de ciertas sustancias arsenicales, como el *arsénico nativo,* el *cobalto arsenical* y el *cobalto arseniatado.* Algunas veces está en forma de agujas divergentes sumamente finas, pero mas comunmente en la de polvo blanco: y de uno y otro modo

en pequeñas cantidades, por lo que todo el que corre en el comercio es producto del arte. Vamos á tratar ahora de estas sustancias arsenicales del comercio cuyo conocimiento es de la mayor importancia, independientemente de las que existen en la naturaleza.

Arsénico metálico. Esta sustancia no es mas que un producto muy secundario de la mina de colbato arsenical. Para privar á esta del arsénico que contiene se la tuesta en un horno de reverbero que termina en una larga chimenea horizontal. El arsénico volatilizado y quemado en gran parte por el oxígeno atmosférico se condensa en estado de *óxido blanco* ó *acido arsenioso* en la chimenea, mientras que la porcion que no se quema se queda por razon de su menor volatilidad al principio del tubo. Este arsénico sublimado segunda vez en retortas de fundicion es el que se introduce en el comercio.

En este estado ofrece la forma de masas negruzcas, compuestas de agujas prismáticas laminosas, poco adherentes entre si, con brillo metálico intenso en las superficies que no han estado espuestas al aire: su peso específico cuando está en masa, solo es de 4, 166 por causa de los vacios que quedan entre las agujas: pero los cristales aislados pesan 5, 789 que es con cortísima diferencia la densidad del arsénico nativo. Este arsénico calentado sobre las ascuas ó en un crisol de barro se reduce á vapores blancos que desprenden un fuerte olor de ajos. Si se calienta en un tubo de vidrio cerrado, se volatiliza sin dejar apenas residuo sensible y se sublima en cristales sumamente brillantes de color gris de acero.

El arsénico metálico es conocido en el comercio con el nombre de *cobolt*, denominacion vulgar con que antiguamente se designaba al cobalto, de cuyas minas se estrae. Tambien se le llama *polvo contra las moscas* por el uso que de el se hace para matar este insecto; con cuyo objeto se pulveriza y se deslie en agua que se echa en platos espuestos al aire: el metal se oxida poco á poco por la accion del aire que contiene el agua ó que esta absorve de la atmósfera, y disolviendose el óxido mata las moscas que vienen á beber.

El arsénico sirve para hacer algunas aleaciones, que por su escelente brillo se aplican á la construccion de espejos para los telescopios: pero tienen el inconveniente de empañarse mediante la prolongada accion del aire sobre su superficie. Se ha observado que blanquea los metales de color con quienes se alea, y vuelve agrios y quebradizos los que son dúctiles.

Acido arsenioso ó arsénico blanco. Tambien proviene de la tostion de la mina de cobalto arsenical, y se le sublima segunda vez en cucurbitas de fundicion con sus capitales de lo mismo. Cuando está recien fabricado afecta la forma de masas transparantes como el cristal, á veces incoloras, y á veces de color amarillo bajo, formadas frecuentemente de capas concéntricas que indican el número de sublimaciones sucesivas que se han hecho antes de sacar el producto del capitel. Estas masas no tardan en perder su transparencia empezando por la superficie, y penetrando la opacidad poco á poco hasta el centro: y entonces conservando el oxido su lustre vitreo presenta la blancura y opacidad de la leche: algunas veces se vuelve completamente mate, friable y pulverulento.

Esta alteracion del ácido arsenioso por el contacto del aire se verifica sin que adquiera ni pierda partícula alguna material, y proviene únicamente de un cambio de disposicion entre sus mismas partículas á que se ha dado el nombre de dimorfismo, y en virtud del cual goza el cuerpo de propiedades físicas y quí-

micas diferentes. Asi es que el ácido arsenioso transparente pesa 3, 7391: es soluble en 103 partes de agua á la temperatura de 15°, y en 9, 33 á la de 100°: y su disolucion enrojece débilmente la tintura de tornasol. Por el contrario el ácido arsenioso opaco solo pesa 3, 695: se disuelve en 80 partes de agua á 15°. y en 7, 72 hirviendo; y su disolucion restituye su color azul al tornasol enrojecido por un ácido.

El ácido arsenioso vitreo y transparente disuelto en el ácido clorídrico diluido é hirviendo cristaliza en su mayor parte por el enfriamiento: pero mientras dura la cristalizacion, si se efectúa en un sitio oscuro, se deja ver una luz viva al formarse cada cristal; y el ácido cristalizado tiene las propiedades del opaco. Operando con este no se verifica tan curioso fenómeno. Por lo demás ambos á dos se volatilizan enteramente sobre las ascuas esparciendo fuerte olor de ajos; y recibiendo su vapor en una lámina de cobre se condensa formando una capa blanca y pulverulenta. Sus disoluciones dan precipitado amarillo con el ácido sulfídrico: verde con el sulfato de cobre amoniacal: y blanco con el agua de cal.

El ácido arsenioso se fabrica principalmente en Sajonia, en Bohemia y en Silesia: es uno de los venenos mas violentos del reino mineral. Se ha usado por mucho tiempo para *encalar* el trigo, cuya operacion, que en nada perjudica á la germinacion, tenia por objeto destruir los animales que se le comen: y empleaban con este fin cantidades de consideracion de que la malevolencia ha abusado frecuentemente. En el dia está prohibida la encaladura del trigo por el arsénico, no pudiendose vender tampoco este para otros usos que los medicinales (la destruccion de los animales nocivos, y la conservacion de objetos de historia natural) sino mezclado ó combinado con arreglo á las fórmulas aprobadas por el gobierno.

El ácido arsenioso se emplea en farmacia para preparar el licor arsenical de Fovvler (arsenito de potasa), el ácido arsénico y los arseniatos de potasa y sosa.

Oxido de arsénico sulfurado amarillo, ó *arsénico amarillo del comercio, falso oropimente.* El arsénico amarillo se prepara en Alemania sublimando en vasijas de fundicion el ácido arsenioso con cierta cantidad de azufre, se presenta en masas amarillas, compactas, casi opacas con el lustre vitreo del óxido de arsénico, y formadas como él de capas sobrepuestas que son el resultado del procedimiento empleado en la sublimacion.

Su peso específico es desde 3, 608 á 3, 648: el polvo es amarillo de canario se volatiliza por la accion del fuego como el óxido y los sulfuros de arsénico, esparciendo olor de ajos. Es soluble casi enteramente en el agua hirviendo, á la que comunica todos los caractéres propios de una fuerte disolucion de ácido arsenioso. Yo le he hallado compuesto de 94 de este ácido y 6 de sulfuro de arsénico. Se emplea como desoxigenante en la composicion de las tinas de añil. Algunos comerciantes de colores le adulteran mezclandole con oropimente: pero otros se guardan bien de ello, y dan por toda respuesta que *es un arsenico*, es decir *es un veneno violento.*

Sulfuro rojo de arsénico artificial, arsenico rojo, falso rejalgar. Tambien este sulfuro se prepara en Alemania, y probablemente por medio de la simple fusion del arsénico metálico ó del ácido arsenioso con un esceso de azufre en un crisol tapado. Se presenta en masas homogeneas voluminosas, de color rojo

naranjado, de fractura concheada y sin las capas concéntricas propias de los cuerpos sublimados en muchas veces. Es algo transluciente cuando está en láminas delgadas: su peso específico es 3,2435; se electriza negativamente por frotacion y se volatiliza al soplete con olor misto de ajo y de gas sulfuroso: su polvo toma un hermoso color de naranja lavandole.

Este sulfuro, que difiere en gran manera del rejalgar natural por su composicion, parece idéntico á uno de los sulfuros artificiales que Laugier ha hallado formados de 41,8 á 43,8 de azufre por ciento. No tiene con mucho la propiedad venenosa del arsénico amarillo, pero tampoco es tan inofensivo como los sulfuros naturales puros: pues que efectivamente contiene o, o15 de ácido arsenioso que se puede estraer hirviendole en agua.

FAMILIA DEL ANTIMONIO.

El antimonio se halla en la naturaleza en cuatro estados diferentes: *nativo*, *sulfurado*, *oxidado* y *oxisulfurado*.

El antimonio nativo es muy raro: le halló por primera vez Swab, en Sahla (Suecia) en 1748, en la cal carbonatada laminar. Despues se ha encontrado en Allemont, departamento del Isére, en union del antimonio oxidado y una ganga de cuarzo. Tambien existe como principio accesorio en los filones argentíferos de Huelgoat, en Finistére, y en Andreasberg (Harz) en una ganga de cuarzo y de cal carbonatada. Su forma es en pequeñas láminas muy quebradizas, de color blanco algo azulado y de un escelente lustre metálico. El ácido nítrico le oxida sin disolverle, quedando en el fondo del líquido en forma de un precipitado blanco de ácido antimonioso. Se funde y se volatiliza al soplete con humo blanco de óxido de antimonio que se condensa formando anillos circulares en el aire á cierta distancia del metal: pero rara vez es puro, casi siempre contiene algo de plata ó de arsénico, de los que la primera se funde al soplete quedando en un boton brillante y maleable; y el segundo se volatiliza comunicando un olor aliaceo al vapor del antimonio. La proporcion del arsénico llega á veces á 16 por ciento: y entonces ofrece el antimonio el color gris de acero y la configuracion testacea y ondeada del arsénico nativo. Pero como la cantidad de arsénico es sumamente variable, no se considera esta aleacion como especie definida, y solo se le da el nombre de *antimonio nativo arsenifero*.

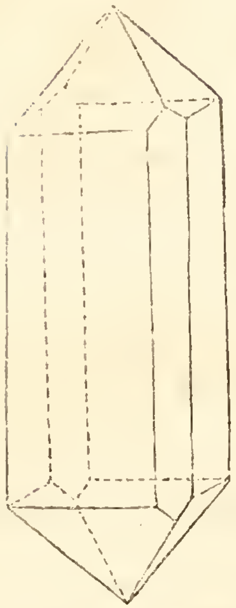
Antimonio sulfurado.

Stibina; $Sb^2 S^3$, ó lo que es lo mismo 72,77 de antimonio y 27, 23 de azufre. Es una sustancia de color gris de plomo, brillante, quebradiza, friable, que mancha de negro el papel y cuyo polvo tambien es negro.

Por la frotacion adquiere olor sulfuroso: se funde á la llama de una bujia, y sobre las ascuas desprendiendo gas sulfuroso. El ácido cloridrico le disuelve con desprendimiento de súlfido hídrico: y la disolucion dilatada en agua da precipitado blanco de oxicloruro de antimonio. Hay algunas variedades de sulfuro de antimonio que á primera vista pueden confundirse con el bióxido de manganeso, si bien este es de color gris mas oscuro y negruzco. Es infusible aun al soplete; y con el ácido cloridrico desprende cloro. Presenta diversas formas, á saber:

Formas determinables. Son prismas romboidales terminados en puntas te-

Figura 60.



traedras, y de caras casi rectangulares como se ve en la fig. 60: algunas veces están truncados dos ángulos del prisma de modo que se transforma en un prisma exaedro segun se manifiesta en la misma figura. Por medio de la clivacion se puede hacer pasar á este prisma á tres formas diferentes derivadas una de otra, y que indiferentemente se puede tomar cualquiera de ellas como primitiva, á saber; 1.ª Octaedro romboidal casi regular: cuyos ángulos de incidencia de las caras que concurren en un mismo vértice son de 107° 56′ y de 110° 58′: y el de la incidencia de la cara de un vértice sobre el otro es de 109°24′ y el ángulo agudo de la base romboidal tiene 87° 52′.

2.ª Prisma romboidal recto, complanado.

3.ª Prisma recto rectangular casi cúbico.

Formas indeterminables. Estas son la *cilindracea ó bacilar la acicular*, ya de agujas largas y espesas, ya delgadas y divergentes; *la capilar* en filamentos sedosos y elásticos: de color gris empañado y sin embargo afectando los colores mas hermosos; *la granular y la maciza ó compacta.*

Localidades. El sulfuro de antimonio se halla muy estendido en la naturaleza. Constituye él solo filones mas ó menos gruesos que atraviesan las rocas primitivas, como los gneis, granitos y miscasquistos. Tambien se encuentra como principio accidental en muchos filones metálicos, con especialidad en los argentíferos. Sus gangas mas comunes entonces son el cuarzo, el feldspato, la barita sulfatada y la cal carbonatada. Se halla en Francia principalmente en Déce (Lozére), Malbose (Ardeche), Massiac y Luvillac (Cantal), Portes (Gard), etc. Tambien en Hungria, Bohemia, Sajonia, Inglaterra y Suecia hay minas mucho mas ricas de él.

Frecuentemente está combinado el sulfuro de antimonio en la naturaleza con otros sulfuros metálicos que Hauy consideraba como accidentales, de cuyas combinaciones formaba simplemente un apéndice al sulfuro puro. Aun en el dia se mira como sulfuro de antimonio el sulfuro cilindraceo ó bacilar, que hemos citado arriba, cuyos bastones ó varillas prismáticas, encorvadas ó dobladas las mas veces y de aspecto de plomo metálico contienen una cantidad notable de sulfuro de plomo. Debemos decir tambien que segun la observacion de Serullas el sulfuro de antimonio natural contiene por lo regular una corta cantidad de sulfuro de arsénico del que no se hace cuenta para nada en su clasificacion específica mineralógica: pero respecto de las combinaciones bien definidas del sulfuro de antimonio con los de plata, cobre, plomo, y niquel, en las que estos hacen de base con relacion á aquel; las colocaremos como especies distintas en la familia del metal mas positivo sea plata, cobre, plomo ó niquel.

Antimonio oxidado.

Dos parece que son los óxidos de antimonio naturales: el primero Sb^2O^3 corresponde al óxido del emético y del polvo de algaroth: es blanco ó agrisado, con cierto aspecto como nacarado, el cuchillo le hace impresion con facilidad,

es fusible á la llama de una bujia y volátil al soplete. Su estructura es laminosa, y tambien se presenta en agujitas divergentes, ó es enteramente mate y amorfo.

Es muy raro en la naturaleza: se halla en la superficie del antimonio nativo en Allemont (Isére).

El otro grado de oxidacion del antimonio es el ácido antimonioso, Sb^2O^4. Es blanco, nacarado, pulverulento é infusible al fuego ordinario. Contiene cierta porcion de agua cuya separacion por la accion del calórico se puede observar en un tubo cerrado.

Parece que este ácido antimonioso proviene de la descomposicion del sulfuro de antimonio en cuya superficie se halla, y en el que el oxígeno ha reemplazado al azufre, no átomo por átomo, sino cuatro átomos por tres, por la razon que luego indicaremos. Asi tenemos entre los minerales una porcion de ejemplos de transformaciones por las cuales un compuesto pierde uno ó muchos principios que desaparecen sin que se sepa qué se hace de ellos, y que son reemplazados por otro ó por otros.

Esta sustitucion se verifica generalmente en el sentido de la circunferencia al centro, siendo comun el que el nuevo compuesto conserve la forma cristalina del antiguo, ó que la superficie de los cristales cambie de naturaleza mientras que en su interior conserve la suya. Este singular fenómeno llamado *epigenia*, parece debido á una influencia eléctrica de la misma naturaleza que la que opera la sustitucion de un metal á otro en una disolucion metálica.

Antimonio oxi-sulfurado.

Llámase tambien *kermes nativo* por su color y composicion semejantes á los del kermes mineral de los químicos: porque es de notar que aun cuando el kermes de las oficinas deba considerarse como una mezcla de óxido y de sulfuro de antimonio hidratado, sin embargo la análisis ha demostrado casi siempre en él la presencia de una molécula de óxido para dos de sulfuro: cuya composicion es tambien la del kermes nativo, puesto que M. H. Rose le ha encontrado formado de óxido de antimonio. . 30, 14 1 molécula.

óxido de antimonio. .	30, 14	1 molécula.
Sulfuro de antimonio. .	69, 86	2

ó sea $Sb^2O^3+2sb^2s^3$.

Esta sustancia parece originarse de la alteracion del sulfuro de antimonio por la accion del aire, y he aqui el modo con que yo esplico los diversos resultados á que puede dar lugar esta oxidacion. El *protóxido de antimonio* me parece que solo se forma en la superficie del antimonio nativo como sucede en Allemont (Isére), y con efecto es el único que puede formarse en estas circunstancias.

El *oxi-sulfuro de antimonio* se forma por la accion del aire húmedo sobre el sulfuro cuando este es puro: porque entonces no hay razon alguna para que el antimonio pase á un grado mayor de oxidacion; y por otra parte el protóxido una vez formado impide por su tendencia manifiesta á combinarse con dos moléculas del sulfuro, que continúe la descomposicion de este. Pero si el sulfuro de antimonio contiene sulfuro de otro metal electro-positivo, especialmente el plomo; el antimonio, en virtud de la fuerte alcalinidad del óxido de plomo, absorverá otro átomo de oxígeno y por lo menos pasará al estado de *ácido antimonioso*. Aun esta formacion de ácido antimonioso solo se observa en la

superficie del sulfuro de antimonio plomífero y algunas veces en el ferrífero, cuprífero y niquelífero: á lo que debemos añadir que conteniendo siempre este producto epigénico una cantidad considerable de la base que ha determinado su formacion, debe considerarse mas bien como un antimonito que no como el ácido nativo.

Esplicaremos ahora brevemente el modo de esplotar las minas de antimonio.

La abundancia del sulfuro es causa de que sea el único mineral que se esplota y del que se estraen todos los productos antimónicos que corren en el comercio. Muchos son los procedimientos empleados para purificarle de su ganga; pero el mas antiguo y mas comunmente seguido es el siguiente.

Se entierra en el suelo hasta el borde un gran crisol, en el que se mete hasta su mitad otro crisol mayor y lleno de agujeros en el fondo. Se llena este de mineral y se calienta rodeándole de lumbre, con lo que siendo mucho mas fusible el sulfuro que su ganga, se funde él solo y corre al crisol inferior en el que cristaliza por enfriamiento. Entonces se presenta tal cual se halla en el comercio, en masas formadas de agujitas paralelas muy largas y brillantes, y de color gris azulado. Su peso específico es cerca de 4,5: el polvo es negro, y tiene las demas propiedades que hemos dicho antes.

Para obtener el antimonio metálico ó *régulo de antimonio* como antiguamente se llamaba, se quebranta el sulfuro purificado del modo que hemos dicho, se mezcla con una corta cantidad de carbon y se tuesta en hornos á un calor moderado á fin de evitar que se funda. Pero á medida que el azufre se desprende y se oxida el antimonio, la masa se hace mas infusible y se puede aumentar mas el fuego, en cuyo estado se continúa hasta que se haya convertido en una materia gris mate, que mas bien que una combinacion, es una mezcla de óxido de antimonio y de sulfuro no descompuesto.

Segun un antiguo procedimiento que aun está en práctica en algunas fundiciones, se mezcla esta materia gris con su peso de tártaro crudo pulverizado y se echa en crisoles enrojecidos; y como el ácido tártrico y la materia colorante del tártaro estan compuestos de principios combustibles no saturados de oxígeno, reducen el óxido de antimonio, mientras que la potasa del tártaro se apodera del azufre del sulfuro. De esta doble reduccion resulta un boton metálico cubierto de escorias que contienen sulfuro de potasio y sulfuro de antimonio. En el dia se sustituye muy comunmente el tártaro crudo con carbon impregnado de carbonato de sosa. Por el procedimiento antiguo el antimonio contiene potasio, y por el nuevo, sodio: y tanto por uno como por otro algo de hierro, por lo que debe purificarse. Para ello se pulveriza y se mezcla con un tercio de su peso de sulfuro tostado y se vuelve á fundir en un crisol, por cuyo medio se separa de los dos metales estraños, vaciándole despues en vasijas hemisféricas en las que toma la forma de panes aplastados que presentan en su superficie una cristalizacion muy marcada en figura de estrella ó de hojas de helecho. Es blanco algo azulado, muy brillante, de estructura lamelosa, y quebradizo. Pesa 6,70: se funde al fuego rojo, volatilizándose al aire que le transforma en protóxido fusible tambien volátil y cristalizable, al que antiguamente se daba el nombre de *flores argentinas de antimonio*.

Óxido de antimonio sulfurado semi-vitrificado. Este compuesto conocido comunmente con el nombre de *Crocus* ó azafran, no es el *Crocus metallo-*

rum ó azafran de metales de las antiguas oficinas de farmacia, el cual se preparaba fundiendo en un crisol partes iguales de nitro y de sulfuro de antimonio, y lixiviando el producto amarillo sucio ó *hígado de antimonio* que resultaba. El agua disolvia el sulfato de potasa y el sulfuro de potasio que se formaban durante la operacion, mas una corta cantidad de oxi-sulfuro de antimonio: pero la mayor parte de este quedaba en forma de un polvo insoluble de color amarillo rojizo que era el *azafran de metales.* En el dia se prepara este oxi-sulfuro fundiendo simplemente en un crisol la mezcla gris de óxido y de sulfuro de antimonio que resulta de tostar el sulfuro. La fusion une los dos compuestos antimónicos produciéndose un cuerpo que al enfriarse se vuelve quebradizo y opaco.

El oxi-sulfuro de antimonio opaco es de color gris oscuro, brillante y de fractura concheada: su polvo, que es pardo, se funde sobre las ascuas con olor de gas sulfuroso. Tratado por el ácido clorídrico produce gas sulfídrico, resultando una disolucion de antimonio que dilatada en agua da un precipitado blanco.

Oxido de antimonio sulfurado vidrioso, vidrio de antimonio. Se obtiene como el anterior fundiendo en un crisol la mezcla gris de óxido y de sulfuro de antimonio procedente de la tostion del sulfuro: solo que se la tiene fundida por mucho mas tiempo y á una temperatura mas elevada: por cuyo medio descomponiéndose una nueva cantidad de sulfuro se transforma en ácido sulfuroso que se desprende, y en óxido de antimonio que queda en el crisol. Pero además atacando el óxido al crisol, por razon de la elevada temperatura, disuelve algo de su alúmina, hierro y principalmente sílice (un 8 ó 10 p $\frac{0}{0}$ á veces) que le comunica la propiedad de convertirse en un vidrio trasparente cuando se enfria (porque el óxido de antimonio puro es opaco.) Cuando se ve que ha adquirido esta trasparencia se vacía sobre una plancha de fundicion ó sobre una piedra.

Obtenido de este modo se presenta en láminas delgadas, trasparentes, de color de jacinto mas ó menos oscuro. Su polvo es amarillo leonado. Se conglutina ligeramente cuando se echa sobre las ascuas desprendiendo humo blanco y olor sulfuroso poco marcado. Se disuelve en el ácido clorídrico con un débil desprendimiento de súlfido hídrico: y esta disolucion dilatada en agua da un abundante precipitado blanco.

El vidrio de antimonio consta al poco mas ó menos segun Soubeiran de

Protóxido de antimonio.	90, 5	100
Sulfuro de antimonio.	1, 8	
Peróxido de hierro.	3, 2	
Sílice	4, 5	

Vienen ahora los metales contenidos en el grupo de los *platinidos*, cuyo solo nombre ya da á entender que serán metales muy pesados y dificilmente oxidables, aun por la accion del calórico. Asi es que *el platino, el oro y el iridio* son los mas pesados de todos los metales, los mas dificiles de oxidar directamente, y por consiguiente los mas indestructibles por la accion del aire y del fuego. Los demas (*osmío, paladio, rodio*), aunque muy pesados y poco oxidables tambien inmediatamente, no lo son tanto sin embargo como otros tres metales que pertenecen á grupos diferentes, y son: el *tungsteno y el mercurio*

que pesan mas que el paladio y el rodio; y la *plata* que es menos oxidable que el osmio y el rodio.

Los platínidos son muy dificilmente atacables por los ácidos: solo el paladio es soluble en el ácido nítrico, y aun esta propiedad la tiene únicamente cuando está muy dividido y sin forjar, pues en este último estado esto es, forjado, es insoluble. El oro y el platino solo se disuelven en el agua régia, y el osmio, el iridio y el rodio son completamente inatacables por uno y otro líquido.

Los óxidos de estos metales tienen en general mas tendencia á desempeñar el papel de ácido que el de base: resultando de esto que metales tan difíciles de atacar por los ácidos, lo son con gran facilidad por los álcalis á una elevada temperatura. Tal vez el oro es la escepcion única de esta regla, por la facilidad con que se reduce su óxido. Por último esta tendencia de los platínidos á hacer veces de ácidos, es mas marcada en sus cloruros que en sus óxidos: puesto que todos ellos sin escepcion se combinan como ácidos con los cloruros alcalinos. Lo mismo sucede proporcionalmente con sus fluoruros, bromuros, yoduros y sulfuros.

Familia del platino.

El descubrimiento de este metal en 1735 parece ser debido al sabio español D. Antonio Ulloa, el cual acompañó á los académicos franceses enviados al Perú: y Wood ensayador de la Jamaica tambien le descubrió en 1741. Sin embargo no se tenia una idea precisa de su naturaleza, y mas bien se le consideraba como una materia perjudicial al oro; por lo que se arrojaba, siendo probable que se hayan asi perdido grandes cantidades de él: hasta que los trabajos de Scheffor en 1752 hicieron ver que era un metal particular á que se dió el nombre de *oro blanco ó platino* esto es *pequeña plata*. Desde entonces se ha procurado recojerle con cuidado: y en el dia que ya se sabe trabajar y fabricar con él vasijas y utensilios de primera necesidad para la química, ha venido á ser su esplotacion uno de los principales productos de los paises en que se encuentra.

El platino es peculiar de los terrenos primitivos como el oro y la mayor parte de los metales: pero solo se le ha observado una vez al descubíerto, y fué M. Boussingault quien le halló en forma de granos en los filones auríferos de Sta. Rosa, que pertenecen á los terrenos de diorita (1) M. Vauquelin le habia encontrado antes en una mina de plata de Guadalcanal en España: y mas recientemente ha examinado M. Gaultier de Claubry un mineral de plomo sulfurado de Francia, que contenia algo de platino; siendo estos los únicos egemplos que conocemos.

Hace veinticinco años todo el platino del comercio era procedente de las arenas auríferas tan esparcidas y abundantes por el Brasil y Colombia: en donde se halla en forma de escamitas y de granos compactos desgastados y pulimentados en fuerza del roce. Se separa del oro bien sea escogiendole, ó bien por amalgamacion con el mercurio que disuelve el oro y deja intacto el platino. El tamaño de sus granos es por lo general mas pequeño que el de la simiente de lino: rara vez llegan al de un guisante; citandose como escepciones singularísimas la pepita de platino de 53 gramos de peso que trajo del Chocó M. Hum-

(1) Roca primitiva formada de anfibol y de feldspato compactos en partículas visibles y diseminadas con uniformidad.

boldt, y la del museo de Madrid hallada el año de 1814 en la mina de oro de Condoto, cuyo tamaño es como el de un huevo de pava, y su peso de 760 gramos (algo mas de 26 onzas)

En Haiti se han encontrado tambien arenas auríferas que contienen platino, entre las del rio Jacki, cerca de las montañas de Sibao: donde se presenta en granos pulimentados y brillantes como el del Chocó.

Por último al Este de los Montes Ourales en Siberia se ha descubierto tambien el platino en 1824: y posteriormente en la parte Europea de la misma cadena de montañas, en criaderos como los del Brasil, si bien su aspecto es diferente, pues que no está tan rodado y pulimentado, sino lleno de asperezas, sin brillo y con un viso negruzco. Pero este aspecto es superficial, porque mediante el ácido cloridrico que disuelve el óxido de hierro de que está cubierto se descubre su brillo. Generalmente sus granos son mas gruesos que los del Brasil, siendo muy comunes las pepitas de 2 ó 3 gramos de peso; y aun hay algunas de 30 y 40 y hasta de 250 gramos ó mas. Tal es la que se cita de Nischne Tagilsk que pesa 1750 gramos, y otra procedente de las minas de Demidoff de 4320 gramos.

Este platino parece que se ha aplicado inmediatamente á la fabricacion de una moneda en Rusia, la cual por razon de su impureza probablemente no llegará á ser para los demas paises mas que un objeto de curiosidad.

El platino de América que se puede considerar como el mas puro, tiene sin embargo una composicion muy complicada: hallándose en él ocho metales lo menos (incluso el *rutenio* descubierto últimamente), seis de los cuales le son enteramente peculiares. Ademas examinando con atencion los granos de que consta este platino tal cual corre en el comercio, se pueden distinguir en él seis clases de sustancias.

1.ª Granos muy maleables cuyo peso específico es 17,70, aplastados y lenticulares. Son los que propiamente hablando constituyen la *mina de platino*, aunque solo tienen un 84 ú 85 por ciento de este metal componiéndose el resto de:

Rodio. . .	3,46	Hierro.	5,31
Iridio. . .	1,46	Cobre.	0,74
Paladio. . .	1,06	Cuarzo y cal. .	0,72
Osmio. . .	1,03		

2.ª Granos pequeños en corto número, de estructura fibrosa y divergente, compuestos principalmente de platino, de rodio y de paladio, que son los que se llaman *mina de paladio*. Los obreros prácticos los conocen y saben escojerlos.

3.ª Granos bastante semejantes á los de platino, pero mucho mas duros, quebradizos, y de ninguna manera maleables. Constan principalmente de iridio y de osmio y constituyen la *mina de iridio*. En este osmiuro es donde M. Claus ha descubierto últimamente el rutenio.

4.ª Granos negros compuestos de óxidos de hierro, de cromo y de titano. Son muy atraibles por el iman, pero no se los puede separar por medio de él toda vez que los granos de platino son tambien muchas veces magnéticos.

5.ª Algunas escamitas de oruro de plata pertenecientes á la mina de oro en la que se halla el platino y que se han quedado sin amalgamar.

6.ª Algunos globulos de mercurio.

Tal es la composicion del platino de América. El de Siberia es aun mucho mas impuro: no solamente es todo él atraible por el iman, por la fuerte proporcion de hierro que contiene en estado de aleacion, sino que muchos granos tienen por sí el magnetismo polar, pudiendo actuar como el iman y levantar atrayendo á sí las partículas de hierro. M Berzelius que ha examinado separadamente los granos magnéticos y los que no lo son, ha obtenido de ellos:

	No magnéticos.	Magnéticos.
Platino.	78,94	73,58
Rodio.	4,97	2,35
Prodio.	0,86	1,15
Paladio	0,28	0,30
Osmio . . . . } Iridio. . . . . }	... 1,96	2,30
Hierro.	11,04	12,98
Cobre.	0,70	5,20
	98,75	97,86

No describiremos aqui el modo de analizar la mina de platino; pero si daremos á conocer el medio de obtener el platino forjado que se emplea en la fabricacion de los utensilios de química.

En el dia ya no está en práctica el procedimiento de Janety, que estaba reducido á convertir el platino por la via seca, en un arseniuro fusible que despues se descomponia mediante la tostion para obtener el platino puro é infusible. Janety machacaba la mina de platino, y la lavaba con objeto de separar la arena y los granos de hierro titanado y cromado. Despues ponia á fundir tres partes de este producto con seis de ácido arsenioso y dos de potasa del comercio. El ácido arsenioso, momentaneamente fijado por la potasa, se descomponia en seguida por los metales oxidables de la mina, y el arsénico se unia al platino, mientras los metales oxidados se disolvian en la potasa. Pero como aun faltaba mucho para que la separacion se verificase por completo, se fundia la aleacion tres ó cuatro veces con la potasa hasta que esta salia sin color. Por último se fundia otra vez con parte y media de ácido arsenioso y media de potasa: con lo que se obtenia definitivamente un boton metálico bastante abundante en arsénico y muy fusible.

Separado de él el arsénico mediante tostiones sucesivas, teniendo cuidado á cada una de ellas de sumergir el riel en el aceite con el fin de facilitar la volatilizacion del arsénico; se trataba el producto con ácido nítrico, luego con agua hirviendo, y por último se le esponia al calor rojo para someterle á la accion del martillo.

El procedimiento por la via húmeda, que es el único que hoy se sigue, está fundado en la propiedad que tiene el cloruro de platino de precipitarse con mas facilidad que los otros cloruros que le acompañan, en estado de cloruro doble mediante la adicion de la sal amoniaco á la disolucion platínica. Pudiera muy bien conseguirse este resultado, como lo hacia Vauquelin, tratando la mina de platino con el agua regia muy concentrada para disolver de ella todo lo posible, y retener despues el iridio y los demas metales acidificando el líquido y diluyendole en cierta cantidad de agua. Pero se sigue con preferencia el método de Wollaston poniendo en digestion un esceso de platino en

bruto con un poco de ácido debil. Decantando el líquido y mezclándole directamente con sal amoniaco disuelta en cinco partes de agua, se obtienen de cada 100 partes de mineral disuelto 165 de cloruro doble de un hermoso color amarillo (1) y que puede dar 66 partes de platino puro. Las aguas madres retienen aun cerca de 11 partes de platino mezclado con algo de los otros metales. El precipitado amarillo se lava con una solucion saturada de sal amoniaco y no con agua comun que le disolveria: se deja escurrir sobre un filtro, se prensa y se calienta en un crisol de grafito, lo absolutamente necesario para que á la vez que se desprenda el cloridrato de amoniaco y el cloro, adquiera la menor adherencia posible el platino. Se saca este, se desmenuza entre las manos ó empleando cuando mas un mortero de madera para evitar que tome pulimento por el frote contra un cuerpo duro; porque entonces perderia la propiedad de poderse soldar. Se pasa por un tamiz, se deslie en agua y se forma una papilla líquida con la que se llenan unos moldes de laton en los que el platino se reune con igualdad sin dejar vacíos entre sus moléculas. Se separa el líquido y se somete el platino á una fuerte presion, con la que ya se le tiene en forma de cilindros bastante duros para poderlos manejar sin romperlos. En seguida se calientan hasta enrojecerlos sobre las ascuas, luego en un horno de viento, cubriendolos con un crisol refractario puesto boca abajo á fin de que no se llenen de ceniza, y por último se forjan golpeandolos en el sentido de su longitud, esto es, de arriba á abajo hasta que presenten el aspecto y consistencia de un metal sólido. Entonces ya pueden trabajarse como todos los metales duros y dúctiles calentandolos y martillandolos alternativamente. Pero para quitarles antes todas las impuridades que tienen en su superficie, se los barniza con una mezcla húmeda hecha de borax y sal de tártaro, y se calientan dentro de un crisol de platino en un horno de viento: disolviendo finalmente el fundente con ácido sulfúrico diluido.

El platino puro es casi tan blanco como la plata, muy brillante, bastante blando; muy dúctil y maleable. Pesa 24,45 siendo por consiguiente el mas pesado de todos los cuerpos conocidos. Resiste al fuego mas violento de un horno de forja, y solo puede fundirse con el soplete de oxígeno. No se oxida á ninguna temperatura y es inatacable por los ácidos; pues aun el agua régia le ataca con suma dificultad cuando es puro y está forjado. Esta gran inalterabilidad es la que hace al platino tan apreciable para la fabricacion de cápsulas, crisoles, retortas y otros instrumentos de química. Sin embargo se debe tener cuidado de no esponer á una alta temperatura las vasijas de platino con metales fusibles ó cuerpos capaces de producirlos; ni tampoco con álcalis causticos; porque los primeros facilitarian la fusion del platino, y los últimos le oxidarian.

El platino dividido ó *esponjoso* segun se obtiene de la calcinacion del cloruro amoniacal, goza de una propiedad, que aunque tambien es comun á otros metales, no la tienen en tan alto grado como él: y es la de determinar la combinacion del oxígeno atmosférico con el hídrogeno cuando se dirige un surtidor de este gas sobre un fragmento de *esponja de platino*: entonces esta se calienta, se enrojece, y se inflama el hidrógeno. Esta propiedad se ha utilizado para la construccion de las lámparas ó llamemoslas eslabones de hidrógeno para

(1) Si el precipitado contuviese iridio, seria de color mas ó menos rojizo.

encender luz, las cuales son sumamente sencillas á la par que elegantes. El *platino precipitado* de sus disoluciones por el cinc ejerce una accion aun mas marcada que la de la *esponja de platino* sobre la mezcla del oxígeno ó del aire con el hidrógeno: bastando introducir una partícula en la mezcla gaseosa para determinar su esplosion. Por último el *negro de platino* que no es mas que platino muy dividido (1) tiene igual propiedad en alto grado, y además la de enrojecerse cuando se humedece con alcool en contacto del aire, convirtiendose el alcool en ácido acético mediante la absorcion del oxígeno. Tambien absorve los gases reteniendolos fuertemente: y es susceptible de condensar 745 veces su volúmen de hidrógeno. El platino forma dos óxidos compuestos de PtO y PtO^2, y dos cloruros correspondientes que pueden combinarse como ácidos con los cloruros alcalinos. Tambien se combina con el azufre, el fósforo, el boro, el silicio, etc.

Metales de la mina de platino.

Osmio: Es un metal blanco agrisado, duro, nada dúctil, infusible, y cuyo peso específico se calcula en 10, si bien hay motivos para creer que es bastante mayor. Calentado en contacto del aire produce *ácido ósmico* volátil, dotado de un olor muy acre y peligroso para la respiracion. Cuando no se ha calentado fuertemente se disuelve en el ácido nítrico al calor originando el mismo ácido volátil, que se puede obtener por destilacion. Forma ademas cinco combinaciones con el oxígeno, las cuales se obtienen por diferentes procedimientos y se representan OsO, Os^2O^3, OSO^2, OSO^3, $OsO4$, de las que la última constituye el ácido ósmico, cuya volatilidad aproxima el osmio á los metaloides, y es causa de que mas bien pueda considerarsele como un mineralizador de los metales que como un metal propiamente dicho.

Iridio. Es blanco gris, completamente infusible é inalterable por el aire y por todos los ácidos. Forma por lo menos cuatro óxidos IrO, Ir^2O^3, IrO^2, é IrO^3: cuatro cloruros correspondientes: y dos yoduros IrI^2 é IrI^4. Combinado principalmente con el osmio en la mina de platino, está constituido por tablitas exágonas de color blanco de estaño, mas duras y pesadas que el platino nativo; en tal grado que variando la gravedad específica del platino nativo desde 16, 3 á 19, 4; la del osmiuro de iridio es 19, 47 á 21, 118; con una cantidad de osmio que varía tambien desde 24, 5 hasta 75: cuyo resultado deja conocer suficientemente que la densidad del osmio no debe ser menor de 21.

Paladio. Es de color blanco de plata: pesa 11, 5: es duro, muy maleable algo menos infusible que el platino, inalterable al aire, y se duda si el fuego le oxida. Cuando está dividido y no ha sido forjado, se disuelve en el ácido nítrico tiñendole de color rojo pardo. Forma de oxuros PdO y PdO^2, y dos cloruros correspondientes. Se combina fácilmente con el azufre, el fósforo y el yodo. Echando sobre el una tintura alcoólica de yodo le ataca y le mancha: carácter que le distingue con facilidad del platino el cual permanece inalterable haciendo igual ensayo. Otra propiedad característica posee el paladio, que sirve para se-

(1) Se obtiene disolviendo en caliente el cloruro de platino en una solucion concentrada de potasa cáustica Se va añadiendo poco á poco alcool que ocasiona una viva efervescencia de ácido carbónico, reduce el cloruro y precipita el metal en forma de polvo muy pesado, y de un color negro aterciopelado. Se hierve sucesivamente con alcool, ácido clorídrico, y agua; y se pone á secar en una cápsula de porcelana resguardandole de toda materia orgánica,

pararle de los demás metales con quienes está asociado: y es la de formar sus disoluciones un precipitado blanquizco de cianuro paladioso $PdCy^2$, cuando se tratan con el cianuro de mercurio.

El paladio se encuentra mezclado con la mina de platino en forma de granos redondeados, de estructura fibrosa y divergente en los que está unido al platino y al rodio. Tambien se ha hallado combinado con el selenio en un mineral de seleniuro de plomo en Hartz.

Rodio. Es un metal blanco gris, quebradizo, muy duro y cuyo peso específico es ¿11?: enteramente infusible al fuego, pero que puede oxidarse por su accion: é inatacable por los ácidos. Forma dos oxuros principales $R0$ y R^2O^3, y otros muchos intermedios. Se conocen dos cloruros de rodio de los que el uno, R^2Cl^5, es de color de rosa é insoluble: y el otro, RCl^3, es pardo negruzco muy soluble, y da una solucion de hermoso color rojo. Combinado este último cloruro con los alcalinos, constituye sales cristalizadas, de un brillante color de rosa: de cuyo carácter sacó Wollaston el nombre de rodio que le asignó. Estos cloruros dobles son insolubles en el alcool.

Rutenio. Metal blanco gris como el anterior, mucho mas ligero que el iridio, muy dificilmente fusible, que se oxida por la calcinacion al aire libre, y forma un oxuro azul oscuro irreducible por sola la accion del calor. Todavia no se conoce el oxuro rutenioso RuO: pero se han obtenido $3RuO + Ru^2O^3$, $RuO + Ru^2O^3$ y Ru^2O^5. Presenta pues este metal la mayor analogía con el rodio y parece que tiene el mismo peso molecular; asi como la molécula de iridio pesa lo mismo que la de platino; pero se diferencia del rodio por caractéres muy marcados, á saber:

1.° Fundido el rutenio con nitro ó con potasa se disuelve completamente en el agua. El rodio produce mediante el mismo tratamiento un óxido verde oscuro insoluble en el agua y los ácidos.

2.° El rutenio no se disuelve cuando se funde con el bisulfato de potasa.

3.° El clorídrico rutěnico, $RuCl^5$, es de color amarillo naranjado y da con los alcalis un hidrato de óxido negro. El clórido de rodio es rojo y da con los alcalis un hidrato de óxido amarillo claro.

4.° Haciendo pasar por una solucion de cloruro ruténico una corriente de hidrógeno sulfurado se forma un cloruro de rutenio azul oscuro, aparte del sulfuro del mismo. El clórido de rodio tambien se descompone parcialmente, pero el líquido conserva el color de rosa.

Familia del oro.

Casi siempre se encuentra el oro nativo, aunque comunmente no en el estado de pureza: pero como las pequeñas cantidades de plata, cobre y plomo que contiene no le quitan ni su color ni su brillo metálico, se le considera como puro ó nativo. Sin embargo nosotros deberemos distinguir del oro nativo diferentes oruros de plata en los que la proporcion de este metal es mas ó menos considerable; y las aleaciones nativas del oro con el paladio, el rodio y el telururo de oro.

El oro nativo se deja reconocer fácilmente por su color amarillo unido á su lustre metálico y á una gran ductilidad. Su peso específico no escede de 19,5. Es inalterable por la accion del fuego; pero se funde á los 32.° del pirómetro de Wedgwood.

Se encuentra algunas veces cristalizado en cubo ó en formas derivadas de él, tales como el octáedro, el cubo-octáedro, el dodecaedro pentagonal y el trapezoedro. Los cristales son siempre pequeños llegando rara vez al tamaño de un guisante. El oro se presenta por lo general en formas indeterminables y recibe los nombres de:

1.ª *Lameliforme*, cuando está en láminas planas ó contorneadas con la superficie muchas veces reticular.

2.ª *Ramoso ó ramuloso* (*dendrítico*), si se presenta en ramificaciones ó dendritas que parecen compuestas de octaedros pequeños ó de prismas cuadrados implantados unos sobre otros.

3.ª *Granuliforme*, se llama al que afecta la forma de granos aplastados ó de escamas.

4.ª *Macizo* el que presenta granos semejantes, sub-orbiculares, como los de las sustancias rodadas por las aguas, pero de un volúmen mayor. A estos granos se les da el nombre de *pepitas*. El museo de historia natural de París encierra una que pesa mas de 500 gramos: pero se citan otras mucho mayores, entre las que se cuenta una de 21 kilógramos y 7 gramos hallada en 1821 en el condado de Anson en los Estados-Unidos, y otra de 36 kilógramos encontrada en 1842 en los aluviones de Miask sobre la pendiente asiática del Oural. Ya antes de este tiempo se habian cojido en el mismo sitio pepitas de 4 kilógr.; de 6 kil. 5 gr.; y de 10 kil. 113 gr.

El oro pertenece esencialmente á los terrenos primitivos y de transicion, aunque tambien se encuentra en los traquíticos y de trap, y mas principalmente en los de transporte. Pero como aquellos terrenos son el resultado del fuego de los volcanes sobre las rocas primitivas, y los segundos provienen de su destruccion por las aguas, no debe causarnos admiracion el que siendo el oro una de las sustancias mas indestructibles de la naturaleza, se halle en estos nuevos terrenos con todas sus propiedades: y aun podrá suceder, como efectivamente sucede en los terrenos de transporte que se presente en ellos con mas abundancia que en sus lechos primitivos; porque en razon de su indestructibilidad y considerable peso específico, todo el oro perteneciente á una grande estension de terrenos destruidos y triturados por las aguas, podrá reunirse en las partes mas bajas donde será fácil encontrarle.

Dada la idea general de los criaderos del oro, pasemos á indicar en particular los sitios de donde se estrae.

El oro puede estar *diseminado* en la masa misma de las rocas de los terrenos primitivos, como se verifica en el Brasil en la Sierra de Zocaes, en donde se ha encontrado, en un terreno de micasquisto, una roca compuesta principalmente de cuarzo granujiento, hierro oligisto micaceo y escamas ó lentejuelas de oro diseminadas. Pero es mas comun hallarle en los filones de los terrenos primitivos, aun cuando no en tanta abundancia que pueda constituir por sí solo filones que deban llamarse tales, puesto que principalmente están compuestos totalmente ó en parte de:

Cuarzo hialino ó lacteo en el Perú, en la Gardette (Isére).
Piedra cornea.
Jaspe comun en Minas Geraes (Brasil).
Cal carbonatada espática.

Barita sulfatada.
Feldspato compacto.

Los compuestos metálicos que acompañan al oro en estos filones, son:

El hierro sulfurado ya intacto ya alterado.
El cobre piritoso (Isére).
El plomo y el cinc sulfurados.
El mispikel ó hierro sulfo-arseniurado.
El cobalto gris.
La plata sulfurada en Konisberg (Hungria).

El oro existe con mucha frecuencia en las minas piritosas, pero tan dividido ó disfrazado por el color de las piritas, que no se le percibe cuando estas están intactas, y solamente se descubre cuando estan descompuestas é hidroxidadas. De esta naturaleza son las piritas auríferas de Beresof en Siberia. Algunas veces no compone el oro mas que dos diezmillonésimas partes de la mina como sucede en Ramelsberg y en Harz, y sin embargo tiene cuenta su esplotacion.

Ya hemos dicho que el oro se encontraba con mas abundancia en depósitos de estension variable formados por los terrenos de transporte en algunos paises. M. Brongniart ha dado á estos depósitos el nombre de terrenos *plusiacos*, esto es *ricos*, porque en general presentan el oro mezclado con las sustancias mas preciosas, procedentes como él de la destruccion de los terrenos primitivos: tales son el platino, el diamante, el corindon, la esmeralda, etc. El oro esportado de Colombia, del Brasil, de Chile, el de las pendientes de los montes Ourales ó de las gargantas del Altai en Siberia corresponde á esta clase de formaciones.

El oro es tambien muy comun en las arenas de los rios, ya sea arrancado por la corriente de las rocas primitivas en que estos nacen, ó mas bien como se cree en el dia que provenga del lavado del terreno de aluvion por dondé corren: porque segun la naturaleza del terreno recorrido por las aguas, asi se encuentra ó no en sus arenas. En Francia por ejemplo, el Ariege lleva oro en las inmediaciones de Mirepoix; en el Ródano solo se encuentra desde la embocadura del Arve hasta 5 leguas mas abajo; y el Rin solo le ofrece desde Bale hasta Manheim, y mas principalmente cerca de Strasburgo entre Fort-Louis y Guemersheim.

Los que se dedican á escojer este oro reciben el nombre de *artesilleros* cuya industria está generalizada en muchas partes. El polvo de oro que traen las carabanas del interior del Africa parece tiene igual orígen.

Extraccion. La esplotacion de las minas de oro es muy sencilla. Cuando se estrae este metal de las arenas de los rios, se lavan estas en unas artesas de forma particular, ó sobre tablas inclinadas cubiertas de paño ó bayeta: el oro se va al fondo por razon de su gravedad específica ó se queda adherido al paño. Cuando ya tiene muy poca arena mezclada, se amalgama con mercurio: se esprime despues la amalgama para quitar el esceso de este, y el resto se separa por destilacion.

Cuando el oro se halla en las rocas, se pulverizan estas, se lava su polvo como se ha dicho de las arenas, y despues de separado de su ganga se funde y se purifica como las demas especies de oro.

Respecto de los sulfuros, se tuestan para separar el azufre y el arsénico, y

quemar parte de los metales oxidables: se funden en seguida para reducir el oro á una masa mucho menor: se tuesta de nuevo, y la materia tostada se funde con plomo, el que se apropia el oro juntamente con la plata que suele tener por lo comun, y algo de cobre, hierro y algunas veces estaño. Esta aleacion se copela despues lo mismo que cuando se quiere obtener plata: y la única diferencia que hay es la de que el boton de plata en vez de ser puro contiene oro. (1)

Otras veces en lugar de fundir la mina tostada con plomo, se trata por el mercurio de la misma manera que se ejecuta respecto de la plata, y despues se separa el mercurio por destilacion.

El oro afinado por el plomo puede todavia contener plata, cobre, hierro y estaño. El obtenido mediante la amalgamacion solo contiene plata. Para separarle de dichos metales se funde con nitro, el cual oxida el cobre, el hierro, y el estaño. La plata solo puede separarse mediante el *apartado*, cuya operacion se funda en la propiedad que tiene el ácido nítrico de disolver la plata sin tocar al oro.

Pero para que el apartado se haga con exactitud, la cantidad de plata contenida en la aleacion debe ser bastante grande á fin de que el metal atacado sea muy poroso y pueda penetrarle completamente el ácido, porque de no ser asi, el oro retendria algo de plata. Las cantidades que se calculan son tres partes de plata para una de oro, añadiendo mediante la fusion la plata que falte, cuando mediante los ensayos preliminares se vea que no tiene la cantidad dicha, esto es, la necesaria para formar las tres cuartas partes de la masa: á esta operacion se le da el nombre de *encuartacion*.

Reducida la aleacion á granalla se reparte en vasijas de gres colocadas en baño de arena y se trata en caliente por su peso de ácido nítrico de 25.° Se decanta el líquido y se hierve nuevamente la granalla con otro ácido de 30° ó 32.° Separado tambien este por decantacion, se lava el oro, que por último se hierve con ácido sulfúrico concentrado para disolver las pequeñas porciones de plata que le puedan haber quedado; y volviéndole á lavar definitivamente se funde en un crisol y se reduce despues á rieles.

La plata disuelta en los ácidos nítrico y sulfúrico se precipita en estado metálico sumerjiendo en las disoluciones láminas de cobre: pero siempre lleva consigo algo de este metal que se le separa por la copelacion, y el cual se tiene en cuenta cuando se quiere reducir la plata al tipo ó ley que debe tener segun los usos á que se destina.

Se llama *ley de la plata ó del oro*, la cantidad de liga que la ley permite alear con estos metales para darles mas dureza y que puedan resistir mejor al roce y al golpe. En Francia la ley de la moneda es de 90 milésimas, es decir, que en cada mil partes hay 900 de oro y 100 de cobre ó de plata. El oro de alhajas puede tener la ley de 920, 840 y 750 milésimas. Antiguamente la ley del oro se graduaba por quilates, dando el tipo de 24 quilates al oro puro: de modo que el oro que se llamaba de 2|24 significaba oro de 22 quilates que equivale al de 917 milésimas. El de 20 quilates corresponde al de 833 milésimas; y el de 18 al de 750.

(1) En rigor toda la plata que se saca de las minas de plomo, etc. tiene oro, como puede demostrarse sometiéndola á la encuartacion y apartado; pero solo se trata por este procedimiento aquella que tiene bastante oro para cubrir los gastos de la operacion, reputándose como pura la otra.

Los joyeros sin recurrir á la análisis ni á los procedimientos químicos de los ensayadores, reconocen con bastante exactitud la ley del oro frotándolo contra una piedra dura que llaman *piedra de toque*, la cual puede ser de varias clases, pero debe elegirse negra, compacta, unida é inatacable por el ácido nítrico: el *jaspe negro esquistoso* ó *phtanita* de Hauy es de esta clase. Tocando la raya amarilla y brillante que traza el oro en la piedra con una gota de ácido nítrico de 32° que tenga algunas centésimas del clorídrico, se altera tanto menos su brillo cuanto es mas puro el metal; y como que el ensayo se hace comparativamente con rieles de oro de ley conocida, se deduce con bastante aproximacion la de la pieza que se ensaya.

Oruro de plata.

Dejamos dicho que el oro puro es muy raro, citándose como dos hechos estraordinarios una pepita de oro del Brasil de 24 quilates ensayada por Fabroni, y un oro de Siberia que G. Rose ha encontrado ser de 993 milésimas. La ley del oro vírgen varia desde 0,940 á 0,980: y entonces se le considera como oro nativo. Pero cuando su ley es menor, se le debe reputar como un *oruro de plata*, cuyas proporciones parecen á primera vista no estar sujetas á ninguna regla: aunque es probable que sus componentes se encuentren bajo relaciones moleculares, como se ve en la tabla siguiente formada por M. Boussingault.

	Oro.	Plata.	Fórmula.
Oro de Bogotá..	92	8	$Ag\,Au^{12}$
Oro de Llano.	88,54	11,46	»
Malpaso (peso específ. 14,706. . .	88,24	11,76	»
Baja.	88,15	11,85	»
Rio sucio..	87,94	11,06	$Ag\,Au^{8}$
Oro de Hojas anchas..	84,50	15,50	$Ag\,Au$
Oro de la Trinidad.	82,40	17,60	$Ag\,Au^{5}$
Oro de Guano.	73,68	26,32	»
Tisiribi..	74,00	26,00	»
Marmato (peso específ. 12,666). . .	73,45	26,48	$Ag\,Au^{3}$
Otramina.	73,40	26,60	»
Electrum de Schlangenberg.	64,00	36,00	»
Oro de Transilvania.	64,52	35,48	$Ag\,Au^{2}$
Santa Rosa.	64,93	35,07	»
Plata aurífera de Schlangenberg.	28,00	72,00	$Ag^{7}\,Au^{3}$

Nada mas diremos de estas aleaciones naturales del oro que se esplotan como oro puro, pero de las que luego se estrae la plata por medio del apartado y *encuartacion*.

Oro paladiado. En Gongo Socco en el Brasil se esplota una variedad de oro de color amarillo bajo y blanquecino, la cual es una aleacion de oro y de paladio, que se halla diseminada principalmente en una roca cuarzosa mezclada con hierro oligisto, y está acompañada de óxido de man-

ganeso. Se supone tambien que el paladio se halla oxidado en parte, porque el ácido clorídrico disuelve mayor cantidad de él; resultado que parece podria esplicarse por la sola presencia del bióxido de manganeso. Se hace igualmente mencion de una aleacion de color amarillo de oro en granitos cristalizados procedente del gobierno de Porper, en la América meridional, la cual segun M. Berzelius, consta de 85,98 de oro; 9,85 de paladio; y 4,17 de plata.

Oro telurado.

Hemos hablado antes del *teluro nativo*, mineral que se encuentra en Fazbay (Transilvania), y en el Connecticut (Estados unidos): y que se considera como teluro sensiblemente puro, aunque con frecuencia contiene porcion de hierro y una corta cantidad de oro. Pero en este lugar debemos describir otros minerales de teluro que tienen mucha mayor proporcion de oro, y que deben mirar como una combinacion definida de estos dos cuerpos. Sin embargo este telururo de oro nunca es puro, estando siempre asociado á cantidades variables de telururos de plata ó de plomo. Algunas mezclas de estas se han reputado como especies mineralógicas y han recibido como tales nombres particulares.

Oro telurado argentífero, oro *grafico*, *teluro gráfico*, *silvano* (Beudant). Es una sustancia que se halla en los depósitos auríferos de Nagyag en Transilvania. Tiene un brillo metálico de color gris de acero claro: pesa 8,28: cristaliza en prismas romboidales rectos de cerca de 107° 40′, ó en agujas delgadas y complanadas que se reunen en ángulos rectos como si figurasen letras hebreas: se funde al soplete y se reduce á una aleacion de oro y plata ductil, y de color amarillo claro. Se disuelve en el ácido nítrico dejando un residuo de oro metálico. Segun la analisis de Klaproth consta de

Teluro.	60	10 moléculas
Oro.	30	3
Plata.	10	1
	100	

Composicion que da $Ag\,Te + 3\,Au\,Te^3$ (vease la pág. 75) M. Petz ha hecho ultimamente dos análisis de un teluro gráfico de Offenbanya que le han dado,

	1.ª	2.ª	
Teluro.	58,81	59,97	18 moléculas
Oro.	26,47	26,97	5
Plata.	11,31	11,47	2
Plomo.	2,75	0,28	»
Antimonio . . .	0,66	0,58	»
Cobre.	»	0,76	»

de las que la segunda corresponde á la fórmula $2\,Ag\,Te + 5\,Au\,Te^3$

Plata telurada aurifera. Otros dos minerales de Nagyag analizados por M. Petz han producido

	1.° Pes. especíl. 8,45		2.° Peso específ. 8,83	
Teluro. . .	37,76	1 átomos.	34,98	9 moléculas.
Plata.. . .	61,55	1	46,76	7
Oro. . . .	0,69	»	18,26	3

La primera de estas sustancias debe considerarse como un simple telururo de plata: y la segunda como el mismo compuesto mezclado con cierta cantidad de sub-telururo de oro (7 AgTe + $Au^3 Te^2$).

Oro telurado plomifero, oro de Nagyag, Mullerina (Beudant). Sustancia metaloidea, de color blanco amarillento, sin láminas, y que cristaliza en prismas rectos romboidales de cerca de 105° 30′ y de 74° 30′. Su peso específico es 9,22. No es flexible, es agria y no tizna el papel. Se funde al soplete dejando cubierto el carbon de óxido de plomo, y reduciendose á un boton metálico blanco poco ductil.

Segun Klaproth consta de

				Relacion molecular.		
Teluro. . .	44,75	X	1,2500	= 55,9		5
Oro. . . .	26,75	X	0,8134	= 21,8		2
Plomo. . .	19,50	X	0,7724	= 15,1	21,4	2
Plata. . . .	8,50	X	0,7407	= 6,3		
Azufre. . .	0,50	X	5,0000	= 2,5		»

Fórmula: $\left.\begin{matrix}2Pb\\Ag\end{matrix}\right\}$ Te + $Au^2 Teu^5$

Plomo telurado aurifero, elasmosa. (Beudant.) Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo oscuro, de testura laminosa y que se presta bien á la clivacion en un sentido. Se funde sobre las ascuas dejandolas cubiertas de óxido de plomo y convirtiendose en un glóbulo gris que concluye por reducirse á un boton de oro. El ácido nítrico le ataca dejando un residuo blanco de sulfato de plomo mezclado con oro.

El término medio de dos analisis hechas por Klaproth y Brandes da por resultado:

		Moléculas		Pb Te	+	$Au^2 Te^5$	+	Cu Te	+	PbS
Teluro. .	31,93	40	=	27	+	10,5	+	3		»
Plomo. .	54,57	42		27		»		»	+	15
Oro. . .	9,00	7		»		7		»		»
Cobre. .	1,25	3		»		»		3		»
Plata. .	0,25	»		»		»		»		»
Azufre. .	3,00	15		»		»		»		15
	100,000	107	=	54	+	17,5	+	6	+	30

Repartiendo las moléculas segun en este cuadro se representa; dividiendo por ejemplo las 42 de plomo en dos partes de las que 15 son necesarias para convertir el azufre en PbS, y 27 para formar telururo de plomo con otras 27 de teluro, quedan todavia 13 de este para reducir los 7 átomos de oro a $Au^2 Te^5$ y los tres de cobre á CuTe: de modo que no se puede menos de reconocer en la elasmosa de Beudant una mezcla de PbTe, de $Au^2 Te^5$, de CuTe y de PbS que parece caracterizar esta variedad de plomo telurado aurífero.

Dicha sustancia se halla lo mismo que las anteriores en Nagyag, (Transilvania) en depósitos auríferos que parecen pertenecer á la formacion traquítica. Frecuentemente va acompañada de manganeso sulfurado y de manganeso carbonato-silicatado de color de rosa.

ARGIRIDOS.

Són unos metales blancos que no descomponen el agua absolutamente ó solo lo

efectúan con mucha dificultad á una temperatura alta. Son solubles en el ácido nítrico, insolubles en el clorídrico y forman sales incoloras con los ácidos tambien sin color. No son susceptibles de acidificarse por el oxigeno, antes por el contrario forman óxidos básicos descomponibles por el yodo. Su peso específico es bastante considerable, variando entre 9,8 y 13,57. Su número molecular es superior á 1200. Cuatro son los metales de esta serie: la plata, el mercurio, el plomo y el bismuto.

FAMILIA DE LA PLATA.

La plata es un metal conocido de la mas remota antigüedad, blanco, muy brillante, y susceptible de un pulimento hermosísimo. Es mas duro que el oro, algo menos maleable que él, pero mas dúctil para reducirse á hilos. Pesa 10,4 cuando está fundido y 10,6 despues de forjado. Se funde á los 20° del pirómetro de Wedgvvood, antes por consiguiente que el cobre y el oro que lo hacen respectivamente á los 27° y á los 32°. A dicha temperatura es algo volátil sin oxidarse; aunque M. Chevillot ha observado que cuando está fundido al aire absorve una corta porcion de oxígeno que se desprende en forma de burbujas en el momento que se solidifica, echando fuera de la masa algunas partículas de plata el gas al desprenderse.

El ácido clorídrico no ataca la plata cuando no está en contacto del aire, pero en presencia de este se descompone una pequeña cantidad de ácido formandose agua y cloruro de plata.

El ácido sulfúrico no tiene accion sobre la plata en frio, pero la disuelve con ausilio del calor, desprendiendose ácido sulfuroso.

El ácido nitrico la disuelve en frio y mucho mejor en caliente, ocasionando un abundante desprendimiento de deutóxido de azoe que por su esposicion al aire pasa á gas rutilante; y resultando un nitrato de plata muy soluble, que cristaliza fácilmente en hermosas láminas incoloras y trasparentes. Fundida esta sal en un crisol y vaciada en una rielera untada de sebo forma la *piedra infernal*. Su disolucion presenta con los reactivos los siguientes caracteres.

Con el ácido clorídrico; da precipitado blanco en cuajarones, que se ennegrece por su esposicion á la luz, insoluble en el ácido nítrico y soluble en el amoniaco.

Con el súlfido hídrico y los sulfuros disueltos; precipita un sulfuro de plata negro.

Con los álcalis fijos; da precipitado gris amarillento de óxido de plata.

Con el amoniaco líquido: forma precipitado amarillento que pasa al negro y es soluble en un esceso de álcali: por la evaporacion espontanea del líquido se produce un polvo negro micaceo que detona violentamente mediante la simple frotacion con otro cuerpo, y es la *plata fulminante*.

Por último echada esta disolucion sobre cobre deja en él una mancha blanca que resiste al fuego. Ennegrece la piel y todas las materias orgánicas.

La plata se halla bajo trece diferentes estados en la naturaleza, á saber: *nativa, orurada, antimoniada, arseniurada, telurada, seleniada, sulfurada, sulfo-antimoniada, sulfo-arseniada, yodurada, bromurada, clorurada y carbonatada*.

Plata nativa.

Tiene todas las propiedades que la que es producto del arte: sin embargo nunca es pura, pues que contiene comunmente algo de oro, cobre, y antimonio ó plomo. John analizó una plata nativa de Johann-Georgen-Stadt y halló en ella 99 partes de plata; 1 de antimonio ó indicios de cobre y arsénico. La plata de Curey analizada por Mr Berthier constaba de 90 partes de plata y 10 de cobre: composicion exactamente igual á la de la moneda de plata francesa.

Frecuentemente se observa ennegrecida la superficie de la plata por algo de sulfuro ó de cloruro del mismo metal; circunstancia que podria hacerle desconocer si con solo pasarle suavemente una lima no apareciese desde luego su color y brillo característicos. Se halla algunas veces cristalizada en *cubo* ó en formas derivadas de él como el *octaedro*, y el *cubo-octaedro*: pero su modo mas comun de presentarse es en *dendritas*, mallas ó hilitos que atraviesan por filones de cuarzo, de cal carbonatada, de cal fluatada, de barita sulfatada, etc; y acompañando á otros minerales de plata.

La plata nativa se encuentra en el Perú, Méjico y Siberia. En Europa se ha descubierto en Konsberg (Noruega), en Freyberg y Johann-Georgern.-Stadt (Sajonia), y en Allemont y Santa Maria de las minas (Francia) de cuyo último punto se han sacado antiguamente masas de 25 á 30 quilógramos: y aun se hace mencion de un bloque de plata nativa, del peso de 400 quintales (20000 quilógramos) hallado en Schneeberg. Pero estos hechos son muy raros, y el último puede ponerse en duda.

Plata orurada.

Nada tenemos que añadir á lo que hemos dicho en el articulo *oro* sobre estos dos metales que casi siempre se encuentran unidos en proporciones definidas.

Plata antimoniada.

Es de color blanco de plata, blanda, frágil, de testura laminosa, y pesa específicamente 9,44. Se funde al soplete desprendiendo vapores de antimonio que se condensan en agujitas brillantes al rededor del punto de fusion, y quedando un boton de plata maleable.

El ácido nítrico la disuelve dejando un residuo blanco de ácido antimonioso. Klaproh que analizó dos egemplares de ella el uno procedente de Andreasberg y el otro de Wolfach los encontró formados de

	El 1.°		El 2.°	
Plata . . .	77 . .	2 moléc.	84 . .	3 moléc
Antimonio. .	23 . .	1	17 . .	1

La plata antimoniada se encuentra cristalizada en prismas rectangulares sencillos ó modificados: pero mas frecuentemente en forma granujienta ó maciza: es muy rara: se ha hallado en Andreasberg (Harz, en Wolfach (Furstemberg), en Allemont (Isere), y en Cazalla cerca de Guadalcanal (España).

Plata arseniurada.

No existe esta especie. Los diversos minerales que se han reputado por tales, mejor examinados, se ha visto ser mas bien mezclas de antimoniuro de plata con arseniuro ó sulfo-arseniuro de hierro.

Plata telurada.

M. G. Rose ha encontrado esta sustancia bastante pura entre los productos de la mina de Sawodinski en el Altai. Su peso específico es desde 8,41 á 8,56: se presenta de aspecto metaloideo, color gris de plomo y maleable. Ya hemos citado tambien una plata telurada de Nagyag de composicion análoga Ag Te como lo demuestran los resultados siguientes·

	Del Altai por G. Rose	De Nagiag por Petz	Término medio	Moléculas
Plata · . .	62, 42	61, 55	61, 98	1
Teluro . .	36, 92	37, 76	37, 34	1
Hierro . .	0, 24	»	»	»
Oro . . .	»	0, 69	»	»

Plata seleniada.

La descubrió D. Andres del Rio entre los mineros de Tasco en Méjico en forma de tablitas exágonas de color gris de plomo y muy dúctiles. Es mineral poco conocido, del que solo hacemos mencion para que conste su existencia.

Plata sulfurada (*Argirosa, mina de plata vidriosa*).

Es un sulfuro negro, de estructura laminar, brillante cuando está cristalizado, mate é informe cuando está diseminado en las rocas. Su peso específico es 6,9. Es maleable, blando, y se puede cortar con el cuchillo: basta la llama de una bujia para fundirle. Desprende ácido sulfuroso al soplete, resultando un boton de plata. Cristaliza en formas derivadas del cubo. Es uno de los minerales de plata mas esparcidos en la naturaleza. Forma filones en las montañas de gneis, de micasquisto y de esquisto. Se halla en abundancia en la Valenciana (Méjico), en Freyberg (Sajonia), Joachimstadt (Bohemia), y en Schemnitz (Hungria) Por la maleabilidad que tiene este mineral se ha utilizado algunas veces para acuñar medallas las que despues se calientan poco á poco para volatilizar el azufre y queda la plata sola conservando bastante bien el grabado.

Segun las análisis de Klaproth la plata sulfurada debe componerse de una molécula de plata y otra de azufre, ó sea AgS

Plata (1). ·	1350	1550	87,1	100
Azufre . .	200		12,9	

Plata sulfo-arseniurada (*proustita, plata roja en parte*).

Es una sustancia sin apariencia metálica, de color rojo, trasparente, quebradiza, que por la pulverizacion da un polvo rojo claro. Su peso específico es 5,524 á 5,552: se funde al soplete con desprendimiento de vapores arsenicales muy pronunciados, convirtiéndose en un glóbulo de plata. Se disuelve en el ácido nítrico sin formar precipitado inmediato. Cristaliza en prismas exágonos regulares terminados por romboedros muy rebajados, los cuales se derivan de un romboedro obtuso muy análogo al de la plata sulfo-antimoniada, con la que

(1) De algunos años á esta parte los químicos solo asignan á la molécula de plata 675, de modo que en este caso conservandose los números anteriores, la fórmula del sulfuro de plata será Ag^2S. Dos son los fundamentos que han tenido para hacer esta alteracion, á saber: la caloricidad especifica de la plata que parece indicar que su antiguo peso molecular debe dividirse por 2; y el isomorfismo que suponen existir entre este sulfuro y el de cobre Cu^2S. Pero no es cierto que los dos sulfuros naturales sean isomorfos puesto que el de plata se presenta en cristales derivados del cubo, y el de cobre en prismas exaedros derivados del romboedro. Hay por consiguiente igual razon para conservar el antiguo peso molecular de la plata como para variarle.

se confundió, hasta que Proust observó que habia dos especies de plata roja; la una compuesta de sulfuro de plata y de sulfuro de antimonio; y la otra, no tan comun como la primera, tiene sulfuro de arsénico en vez del de antimonio, sin que esta sustitucion altere casi nada las propiedades del mineral.

La análisis de la plata sulfo-arseniada de Joachimstadt practicada por Rose da por resultado

		Moléculas.
Plata	64,67	3
Azufre	19,51	6
Arsénico	15,09	2
Antimonio	0,69	»

Su fórmula es: $As^2 S^3 + 3 AgS$.

Plata sulfo-antimoniada.

Es un compuesto natural de sulfuro de plata y de sulfuro de antimonio, de que se conocen tres especies diferentes en razon de la diversa proporcion de los dos sulfuros de que está constituido. La mas comun é interesante es la conocida por los mineralogistas con el nombre de *plata roja ó argiritrosa*, la cual contiene tres moléculas del sulfuro de plata para cada una de sulfuro de antimonio; y por consiguiente ofrece una composicion correspondiente á la de la *proustita* de que acabamos de tratar. La segunda especie llamada antiguamente *plata negra, plata vidriosa quebradiza, plata antimoniada sulfurada negra*, y en el dia *psaturosa*, contiene seis átomos de sulfuro de plata para cada uno de sulfuro de antimonio. Por último la tercera, que tambien ha llevado los mismos nombres de *plata negra*, etc., que la anterior, y hoy se la denomina *miargirita*, está formada de 1 átomo de cada sulfuro.

Plata roja verdadera, argiritrosa. Es una sustancia que no tiene aspecto metálico; de color rojo cuando está entera, y rojo oscuro despues de pulverizada; quebradiza con fractura concheada; y cuyo peso específico es de 5,83 á 5,91. Por la accion del soplete desprende olor aliáceo débil, mucho ácido sulfuroso y vapores blancos de óxido de antimonio, dejando un boton de plata metálica.

La plata sulfo-antimoniada, se encuentra en cristales, unas veces trasparentes y de color rojo vivo, y otras opacos, y que presentan brillo metálico cuando no está alterada su superficie, bastando arañarla ó rayarla para que se deje ver el color rojo del polvo. Éstos cristales se derivan de un romboide obtuso de 108°30′ y de 71°30′ (figura 5, pág. 36)casi semejante al de la cal carbonatada: y las formas secundarias que son prismas exaedros terminados por apuntamientos romboédricos ó dodecaédricos, ó dodecadros de triángulos escalenos (fig. 61, 62 y 63) se asemejan tambien completamente á los de dicha cal carbonatada. Tambien se la encuentra en dendritas, en mameloncitos agrupados unos sobre otros, y amorfa. En Europa solo se han hallado pequeñas cantidades de ella acompañando á la plata sulfurada ó al plomo sulfurado argentífero como en Konsberg, Joachimstadt, Schemnitz, Santa María de las Minas, etc. Es mas abundante en América, en donde constituye la parte principal de los depósitos argentíferos: y es un manantial de inmensos productos de plata.

Por mucho tiempo se ha supuesto que esta sustancia contenia oxígeno, pero las análisis de Proust confirmadas por Bonsdorff han demostrado que está formada de

		Moléculas
Plata.	58,94	3
Antimonio	22,84	2
Azufre.	16,61	6
Sustancias térreas.	0,30	»
Pérdida.	1,31	»

Su fórmula es $Sb^2 S^3 + 3 AgS$.

Psaturosa, plata antimoniada, sulfurada negra. Es una sustancia metaloidea de color gris de hierro, cuyo peso específico es de 5,9 á 6,25, agria, quebradiza y dá un polvo negro. Sus cristales se derivan del prisma romboidal. Se funde al soplete con desprendimiento de ácido sulfuroso y de vapores de óxido de antimonio: contiene

		Moléculas.
Plata.	68,54	6
Antimonio	14,68	2
Azufre.	16,42	9
Cobre.	0,64	»

Su fórmula es: $Sb^2 S^3 + 6 AgS$.

Se encuentra en los mismos criaderos que la anterior, pero en corta cantidad.

Miargirita. Sustancia metaloidea, negra, de fractura concheada, que cristaliza en prismas romboidales oblicuos. Peso específico, de 5,2 á 5,4. Es que-

Figura 62.

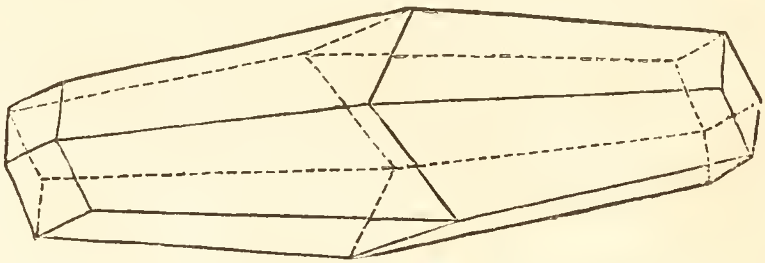


Figura 61.

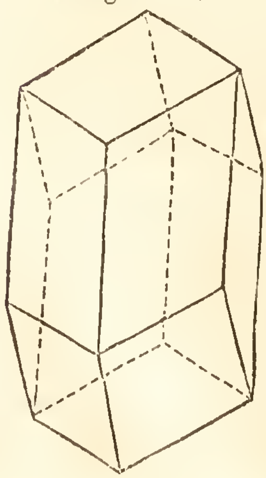
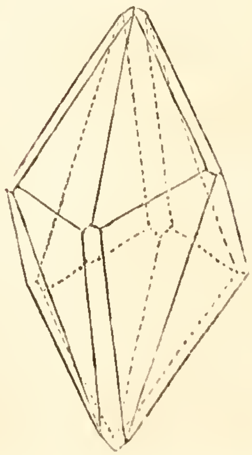


Figura 63.



bradiza y su polvo rojo oscurecido. Se comporta al soplete como las anteriores. Es soluble en ácido nítrico, dejando un depósito blanco de óxido de antimonio: y el líquido tratado con el ácido clorídrico presenta la reaccion propia de las sales de plata, y con el nitrato de barita la del ácido sulfúrico.

Henry Rose que la ha analizado la ha hallada compuesta de

		Relacion molée.				Esceden
Plata. . . .	36,40	27	=	24	+	3
Antimonio. .	39,14	48	=	48		»
Azufre. . .	21,95	109	=	96	+	13
Cobre. . .	1,06	2	=	»		2
Hierro. . .	0,60	1	=	»		1

de donde se saca la fórmula $Sb^2S^5 + AgS$, mas una mezcla de sulfuros de plata, de cobre y de hierro, con un esceso de azufre cuya existencia no se comprende.

Se ha hallado en Braunsdorff en Sajonia.

Plata sulfurada estibioc uprífera. Independientemente de las anteriores combinaciones entre los súlfuros de plata y de antimonio, las cuales pueden considerarse bastante sencillas y bien definidas; existen otras muchas que presentan estos súlfuros bajo proporciones mas complicadas, y reunidos ademas á otros sulfuros básicos tales como los de plomo ó de cobre: por lo cual estudiarémos estos compuestos en las familias mineralógicas de dichos dos metales. Sin embargo no podemos menos de mencionar aqui dos de ellos por la gran proporcion de plata que contienen. El primero se denomina *polibasita*: es una sustancia metaloidea, de color gris de hierro; cristaliza en prismas exaedros: pesa 6,21; y tiene todos los caracteres de los súlfuros anteriores, á escepcion de que el boton que se obtiene al soplete contiene cobre, y de que la disolucion nítrica toma color azul con el amoniaco.

Una polibasita de Guarisamey, analizada por H. Rose ha dado:

		Relac. molec.
Plata.	64, 29.	47
Cobre.	9, 93	25
Hierro.	0, 06	
Antimonio.	5, 09	14
Arsénico. . . .	3, 74	
Azúfre.	17, 04. . . .	85

De donde se saca la fórmula bastante aproximada $7 \binom{Sb^2}{As} S^5 + 48\ AgS + 12\ Cu^2S$.

El segundo compuesto es un *weisgultigerz* de Freyberg, analizado tambien por Henri Rose, quien ha obtenido de él.

Plata. . . .	31,29	23	+ 24S	=	(AgS)24	6	8
Cobre. . . .	14,81	37	+ 18	=	(Cu^2S)18		6
Hierro. . . .	5,98	17	+ 18	=	(FeS) 18		6
Cinc. . . .	0,99	2					
Antimonio. .	24,63	30	+ 45	=	(Sb^2S^5)15		5
Azufre.. . . .	21,17	105		=	105S		

Tiene de notable esta análisis tan complicada, el que si á cada metal se añade la proporcion de azufre que necesita para convertirse en sulfuro, resulta esactamente la cantidad de azufre indicada: y reuniendo el sulfuro de antimonio con el de plata, y el de cobre con el de hierro, se halla la fórmula

$5Sb^2S^3$, $8\,AgS + 6\,(Cu^2S + FeS)$ que indica la combinacion de una plata sulfo-antimoniada particular con seis átomos de cobre piritoso.

Plata yodurada.

La descubrió Vauquelin analizando un mineral traido de Méjico con el nombre de *plata virgen* de Serpentina. Tenia el color blanquecino con reflejos verde-amarillentos y fractura laminosa: contenia 18 por 100 de yodo, y estaba acompañada de plata nativa y de plomo sulfurado sobre una ganga caliza. Es el primer ejemplo de la existencia del yodo en el reino mineral.

Plata clorurada.

Plata cornea, Kerargira. Es un cloruro litoideo, transluciente, de color gris de perla, de aspecto graso y como de diamante: se puede cortar como la cera: su fractura es escamosa; y pesa 4,74. Se funde á la llama de una bujia. Calentado al soplete desprende ácido clorídrico que arrastra una parte de cloruro, y queda un boton de plata. Frotandole sobre una lámina de hierro ó de cinc se reduce en su superficie y adquiere lustre metálico.

Consta de:	Cloro.	24,65	2 moléc.
	Plata.	75,35	1

El cloruro de plata se encuentra con frecuencia formando una capa delgada sobre la plata nativa, cuyo brillo le quita. Otras veces se halla en forma de láminas ó masas amorfas de volumen notable: y tambien aunque no es tan comun en cristalitos cúbicos, prolongados muchas veces en prismas rectangulares ó en octaedros. Acompaña siempre los minerales de plata, pero no es frecuente en Europa, al paso que en Méjico y en el Perú se halla con abundancia, y principalmente diseminado en partículas invisibles en la ganga de los minerales de plata, ó esparcido en uno de hierro hidratado llamado *pacos* en el Perú y *colorados* en Méjico, el cual forma depósitos considerables en las calizas peneanas (secundarias inferiores). Tambien suele estar atravesado por hilos ó alambres de plata nativa y se esplota como mina de este metal.

Plata bromurada.

Fue descubierta por M. Berthier en un mineral procedente de la mina de S. Onofre, distrito de plateros en Méjico.

Este mineral es un hidrato de hierro compacto, mezclado con cuarzo y lleno de pequeñas oquedades tapizadas de cristales incoloros y trasparentes de *cloro-arseniato de plomo* acompañados de carbonato del mismo y de otros cristales de color verde aceituna que son el *bromuro de plata*.

Composicion de la incrustacion

Cuarzo y arcilla.	54	100
Hidrato de hierro	11	
Cloro arseniato de plomo. . . .	22	
Carbonato de plomo.	7,50	
Bromuro de plata.	5,50	

La estraccion del bromuro se ejecuta tratando primero la incrustacion por el ácido acético que disuelve el carbonato de plomo, luego por el ácido nítrico débil que disuelve el arsénico, y despues por el ácido oxálico hirviendo que se apodera del óxido de hierro. El resíduo bien lavado y seco se trata por el amoniaco líquido que disuelve el bromuro. Si se quiere estraer de este el bromo, se añade á la disolucion ácido sulfídrico que precipita la plata en estado de sul-

furo y hace pasar el bromo á ácido bromídrico. En seguida se filtra y se satura el liquido hirviendo con carbonato de potasa, por cuyo medio se forma un bromuro de potasio que se hace secar para disolverle en alcool. Evaporado este, se trata el bromuro en un aparatito conveniente con un poco de ácido sulfúrico y de óxido de manganeso para estraer el bromo.

Plata carbonatada. Esta sal solo se ha observado una vez hasta ahora. M. Selb la halló en la mina de Wenseslas en el Furstemberg. Está mezclada con antimonito de plata en una ganga de barita sulfatada: su composicion es Ag^0, Co^2.

Ademas de los diversos estados naturales de la plata que llevamos enumerados, y cuya reunion forma la familia de los *argénticos*, se encuentra tambien la plata amalgamada con el mercurio, ó sea el *mercurio argéntico* de Hauy, que es susceptible de cristalizar.

Hay otra combinacion de plata sumamente complicada á que antiguamente se daba el nombre de *plata gris*, despues se llamó *cobre gris*, y en el dia se la denomina *panabasa*. Esta sustancia, que varia en el número y proporcion de sus elementos, contiene por lo comun cobre, antimonio, plata, hierro y azufre. A veces el antimonio está reemplazado en todo ó en parte por el arsénico, asi como el cinc y el manganeso sustituyen otras al hierro.

Por último la plata se halla diseminada en el sulfuro de plomo (galena) con especialidad en el de masas cristalinas de testura *pequeño laminar* y de *granos de acero*: cuyos sulfuros contienen desde 30 á 900 gramos de plata en cada 50 kilógramos; de modo que este metal es el producto principal que se saca de esplotar las galenas.

Extraccion de la plata.

Las minas de plata de mas consideracion son las de Méjico y del Perú, las cuales dan por sí solas una cantidad incomparablemente mayor que todas las demas del mundo. En Europa la mina mas rica es la de Konsberg: despues las de Hungria y de Sajonia: en Francia solo tenemos las de Allemont en el departamento del Isére y las de Santa María de las minas en el Alto Rin, que en el dia apenas producen. Las minas de Huelgoat y de Poullaouen en el departamento de Finistére, que son de plomo argentífero, rinden un producto bastante mayor.

Los procedimientos que se emplean en estos diversos paises para estraer la plata varian en razon de la naturaleza de las minas, de su riqueza y de la localidad respectiva: si bien en último resultado están reducidos á poner la plata en estado metálico cuando no lo está, á unirla con el plomo ó con el mercurio para separar los demas metales con quienes puede estar unida, y por último á privarla de estos intermedios empleados para aislarla.

De la plata nativa. En Konsberg, cuya mina consiste principalmente en plata nativa, se funde con su peso de plomo despues de separarla de su ganga por la trituracion y locion: por este medio se obtiene una aleacion que contiene de 0, 30 á 0,35 de plata que se separa mediante la *copelacion*. Esta se ejecuta del modo siguiente:

Se hace un gran crisol (copela) de una pasta fabricada de polvo de huesos calcinados amasados con agua: despues de bien seco se coloca en medio del area de un horno de reverbero levantándole poco á poco hasta que el borde su-

perior del crisol ó copela esté á nivel con el area: entonces se sujeta con la misma pasta de huesos, de modo que venga á formar un solo cuerpo con el horno.

Algunas veces la copela no es mas que una cavidad practicada en la misma area del horno, cubierta de una capa de ceniza lixiviada y bien apelmazada: en uno y otro caso la bóveda del horno debe ser bastante chata hallándose á uno de los lados de la copela el hogar y al otro la chimenea. El hogar tiene en un costado la tobera de un fuelle de forja, y en el opuesto hácia la parte superior de la cúpula una canaleja ó reguera.

Se llena la copela de plomo argentífero y se calienta el horno: la aleacion no tarda en fundirse; y dirigiendo entonces el aire del fuelle sobre la superficie del metal fundido se oxidan el plomo, el cobre y el hierro que pudiera contener; cuyos óxidos, siendo mas ligeros que la plata, sobrenadan y corren por la reguera practicada en la parte superior de la copela. Se va añadiendo nueva cantidad de plomo en esta á medida que va saliendo óxido, procurando mantenerla siempre llena; y asi se continúa por espacio de muchos dias hasta reunir en la copela una gran cantidad de plata. Entonces se da salida á todo el óxido de plomo que la cubre escotando ó franqueando la abertura de la reguera hasta llegar á la superficie de la plata: y en seguida se saca esta sumergiendo muchas veces en ella urgones frios á los que se adhiere la plata que se solidifica por efecto de la frialdad.

Del cobre gris. En los paises en que abunda esta mina se pulveriza, se tuesta para volatilizar el azufre y el antimonio, y se trata el resíduo con un fundente á propósito para obtener un boton de cobre y de plata, pues que el hierro no debe haberse reducido. Este boton es rojo y contiene mas cobre que plata.

Se funde esta aleacion con cerca de tres veces y media su peso de plomo (1) y se vacia en rieles cuadrados ú orbiculares á que se da el nombre *de panes de licuacion*, los cuales se llevan en seguida á un horno de reverbero que tenga el suelo dispuesto de modo que se pueda recojer el plomo que se liquide. Se da primero un fuego suave, el cual se va aumentando segun que la aleacion va siendo menos fusible por la separacion del plomo; y este al fundirse arrastra consigo la plata. Pero como no basta una sola operacion para separar toda la plata del cobre, se vuelven á fundir los panes de licuacion con nueva cantidad de plomo, cuya operacion se repite si es necesario tercera ó cuarta vez disminuyendo empero la cantidad que se añade de este metal. El plomo de las últimas operaciones se vuelve á fundir para que sirva en otras semejantes: y el de la primera se copela para sacar la plata que contenga.

El cobre que queda en los panes de licuacion tiene siempre algo de plomo, del que se le priva por el procedimiento que indicarémos al hablar de su estraccion.

Del sulfuro de plomo argentífero. Se empieza por quebrantar, lavar y tostar esta mina como hemos dicho de las otras. La tostion debe hacerse á un fuego moderado en un horno de reverbero, revolviendo continuamente la masa con paletas de hierro, y añadiendo por intérvalos polvo de carbon que redu-

(1) O mejor con la cantidad de plomo proporcional á la plata que tenga la aleacion: lo cual se averigua por una analisis previa.

ce á sulfuro el sulfato de plomo que se forma, y favorece la separacion de parte del azufre. El resultado de esta operacion es una mezcla agrisada de óxido, de sulfato y de sulfuro de plomo.

Se mezcla esta materia con polvo de carbon, escorias menudas de fragua ó mina de hierro oxidado, y bastante agua para formar una pasta que se va echando en porciones alternadas con carbon en un horno de manga. En este horno, que es cuadrangular y bastante alto, el fuego esta sostenido por dos fuelles de gran potencia: el hierro se reduce; se combina con el azufre del sulfato y del sulfuro, y corre juntamente con el plomo reducido, hacia la parte inferior y anterior del horno de donde pasan en estado de incandescencia á un recipiente destinado á recibirlos, en el que se separan el plomo y el sulfuro de hierro: este por su menor gravedad sube á la superficie, y aquel por el contrario se va al fondo por ser mas pesado, y corre él solo á un segundo recipiente que está debajo del primero.

El plomo obtenido de esta manera se llama *plomo de obra* el cual se copela para extraer de él la plata.

De las piritas argentíferas de Freyberg. En Freyberg siguen dos procedimientos de los que el uno merece darse á conocer; y se aplica á un mineral de sulfuro de plata que se halla diseminado en una gran cantidad de piritas de cobre y de hierro, y que contiene dos milésimas y media de plata.

Mezclan esta mina con el diezmo de su peso de sal marina y la tuestan en un horno de reverbero revolviendola sin cesar. El azufre de las piritas se quema convirtiendose parte de él en ácido sulfuroso, y parte en ácido sulfúrico que se combina con el sodio, el hierro y el cobre que han pasado á óxidos; mientras que el cloro se dirige sobre la plata y los demas metales. Resulta, pues, de la tostion una mezcla desulfatos de sosa, de hierro y de cobre; cloruros de estos tres metales; y oxidos de hierro y de cobre. Se pulveriza finalmente esta mezcla, y se echa en unos toneles por los que atraviesa un eje horizontal que gira por medio de una rueda movida por el agua. Se añade para cada 100 partes de polvo, 50 de mercurio, 30 de agua, y 6 de discos de hierro del tamaño y forma de damas de jugar: y se hacen voltear los toneles por espacio de 16 ó 18 horas. Lo que debe suceder aqui es muy sencillo: el cloruro de plata se descompone por el hierro dando orígen á cloruro de este metal que se disuelve en el agua, y á plata metálica muy dividida que se une al mercurio: y los sulfatos de sosa, hierro y cobre tambien se disuelven.

Se saca la amalgama de los toneles, se lava y se esprime fuertemente para separar de ella el esceso de mercurio: y reducida á bolas del tamaño de un huevo, se coloca sobre una especie de *trípode* ó *candelero* de hierro que sostiene varios platillos de lo mismo colocados unos sobre otros á distancias convenientes, y todo el aparato se tapa con una campana de hierro al rededor de la cual se enciende lumbre. El mercurio se volatiliza por la accion del calor, pero no pudiendo marcharse por arriba, cae al fondo que está formado de una caja de hierro espuesta á una corriente constante de agua para mantenerla fria, y alli se condensa en forma líquida: la plata queda en los platillos del candelero.

Los cuatro procedimientos que acabamos de describir bastan á dar una idea general del laboreo de las minas de plata. El que desee mas detalles, y principalmente quiera conocer los aparatos empleados para la estraccion de los di-

versos metales, puede consultar el *Tratado de mineralogía* de Brongniart ó el tratado de *Química aplicada á las artes* de Dumas.

Usos. Son bien conocidos los de la plata: de ella se hace la moneda, alhajas y utensilios; pero antes de trabajarla se mezcla con cierta cantidad de cobre que le da mas dureza y evita que se desgaste con facilidad. Esta cantidad está determinada por la ley, y constituye lo que se llama *ley de la plata.* La de la moneda blanca es en Francia de 0,900, es decir que en cada 1000 partes hay 900 de plata pura: la de la de vellon es 0,200. La plata de alhajas puede ser de 0,950 y de 0,800.

La plata pura se reduce á hojas ó panes y á hilos como el oro: y aun debemos decir que lo que se llama hilo de oro no es mas que plata dorada, porque la blandura y poca tenacidad del oro impiden que se pueda reducir á hilos muy sutiles.

La plata se usa en química y en farmacia para preparar el nitrato de plata cristalizado y el fundido.

Familia del mercurio.

El mercurio se halla en cinco estados en la naturaleza, á saber: *nativo, unido á la plata, sulfurado, sulfo-seleniado y clorurado.*

El nativo no puede confundirse con ningun otro cuerpo, dandole á reconocer al instante su liquidez que conserva hasta —40°, su peso específico que es 13,568, su completa opacidad, su blancura y su gran brillo metálico.

Cuando está solidificado por el frio es maleable, pudiendo estenderse por la percusion. Se volatiliza á 350° en forma de gas incoloro que se condensa sobre los cuerpos frios, constituyendo una especie de baño blanco compuesto de una infinidad de glóbulos metálicos.

El mercurio nativo se encuentra en forma de globulitos en la mayor parte de las minas de sulfuro de mercurio, y tambien diseminado en las rocas que le sirven de ganga. Muchas veces se desprenden las gotitas de las masas y corren al traves de las hendiduras de las rocas, hasta reunirse en algunas cavidades de donde se saca de cuando en cuando. Este mercurio no exige ninguna otra maniobra para su preparacion que pasarle por una gamuza; siendo muy escasa la cantidad que se recoge por este medio, pues que casi todo el que se usa proviene de la reduccion del sulfuro.

Ya hemos hablado del mercurio amalgamado con la plata, ó *mercurio argéntico* de Hauy al tratar de los diversos estados en que se halla la plata en la naturaleza. Esta amalgama solo se encuentra en cortas cantidades en algunas minas de mercurio, como en Almaden (España), en Idria (Friulí), en el ducado de Dos puentes y en Allemont (Francia). Es sólida, de color blanco de plata, muy brillante, blanda y quebradiza. Cristaliza en dodecaedros romboidales y en octaedros, ó en formas derivadas de ellos. Blanquea el cobre cuando se frota con él, y da mercurio por la destilacion. Pesa 14,12, cuya densidad, mayor que la del mercurio solo, es muy de notar, é indica la gran condensacion de sus elementos: porque partiendo de la composicion del mercurio argéntico segun la determinó Klaproth, á saber:

Plata.	36	1 moléc.
Mercurio. . . .	64	2
	100	$AgHg^2$

y de las densidades de los dos metales, que son 10,47 y 13,588 resulta por el cálculo que la densidad de la amalgama deberia ser 12,26 si no hubiese condensacion.

Hay otras dos amalgamas naturales de plata formadas como la primera de proporciones definidas de los dos metales: la una analizada por M. Cordier se compone de

					Relac. molec.	
Plata. . . .	27,5	X	0,7407	=	20	1
Mercurio. . .	72,5	X	0,8	=	53	3
	100					Ag Hg^3

la otra muy diversa de las anteriores constituye la principal riqueza de la mina de Arqueros en Chile. Es enteramente sólida, maleable como la plata y puede cortarse con cuchillo. Se presenta cristalizada en octaedros, ó bajo la forma dendrítica y tambien en masa granujienta. Solo pesa 10,80 y consta de

					Relac. molec.	
Plata. . . .	86	X	0,7407	=	63,7	6
Mercurio. . .	13,5	X	0,8	=	10,8	1
						Ag^{6}Hg

Se le ha dado el nombre de *arquerita.*

Mercurio sulfurado, Cinabrio.

Es un súlfuro sólido, de color rojo, trasparente cuando está puro y cristalizado, pero muy frecuentemente opaco y dotado de lustre semi-metálico pardo oscuro. Su polvo es de color rojo vivo: es quebradizo y bastante blando para poder tiznar de rojo el papel: pesa 8,098 en el estado de pureza: se volatiliza enteramente al fuego: y echado sobre una ascua desprende vapor mercurial que blanquea el cobre ó el oro sobre que se recibe.

El cinabrio se parece algo en el color á la plata sulfo-antimoniada (plata roja), al arsenico sulfurado rojo (rejalgar) y al plomo cromatado. El rejalgar produce un polvo de color naranjado, y da olor de ajos cuando se echa sobre las ascuas ó se trata al soplete. El polvo del plomo cromatado es de color de aurora: no se volatiliza en un tubo de vidrio: y se divide paralelamente á las caras de un prisma cuadrangular, á diferencia del cinabrio que lo efectúa en sentido paralelo á los planos de un prisma exaedro.

El súlfuro de mercurio cristaliza en prismas exaedros regulares ó en formas derivadas de su primitiva que es un romboedro agudo truncado profundamente en su vértice. Se halla tambien en forma mamelonada, granujienta, compacta, y pulverulenta. Esta última es de un hermoso color rojo y lleva el nombre de bermellon nativo.

Por último el mercurio sulfurado se halla con mucha frecuencia mezclado intimamente con betun ó con arcilla bituminosa, los cuales le comunican un color negruzco, y la propiedad de desprender olor bituminoso por su esposicion al fuego. De esta manera se encuentra principalmente en Idria (Iliria). Destilando M. Dumas este mineral bituminoso ha obtenido un carburo de hidrógeno de una especie particular (C^3H^2) volátil, sólido, blanco, cristalizable, y que parece estar enteramente formado en él. M. Dumas le ha denominado *idrialina.*

Mercurio sulfo-seleniado. Es un mineral de Méjico que ha analizado M. H. Rose, del que ha obtenido

						Relac. molec.	
Mercurio. . .	81,33	X	0,8	=	65	5
Azufre. . . .	10,30	X	5,0	=	51,5	4
Selenio. . . .	6,49	X	2,02	=	13	1

Su fórmula es $4\ HgS + HgSe$.

Mercurio clorurado. Solo se encuentra en pequeñas cantidades en las minas de súlfuro de mercurio, singularmente en Mosche-Landsberg en el ducado de Dos puentes. Se halla en las cavidades de una arenisca ferruginosa: á veces se presenta cristalizado en prismas pequeños rectangulares cuyas aristas estan reemplazadas por facetas; pero su estado mas frecuente es en forma concrecional y mamelonada dentro de dichas cavidades. És de color gris de perla, quebradizo, volátil, y puede sublimarse cuando se calienta en un tubito de vidrio: cuyos dos últimos caracteres le diferencian de la plata clorurada.

Fourcroy suponia que este mineral era deutocloruro de mercurio, pero la naturaleza ferruginosa de su ganga, su aspecto corneo y el mercurio metálico que casi siempre le acompaña, no dan lugar á dudar de que es un protocloruro.

Por lo que llevamos dicho se ve claramente que cuatro de los cinco estados naturales del mercurio, á saber: el nativo, el argéntico, el sulfo-seleniado y el clorurado son muy raros en la naturaleza, no constituyendo por decirlo asi sino accidentes en medio del mercurio sulfurado que forma siempre la masa principal del mineral, de la que realmente se estrae todo el mercurio que se halla en el comercio.

Aun este es poco frecuente y sus criaderos muy circunscritos. En los terrenos primitivos y solo en los mas elevados, como el micasquisto, se encuentra muy rara vez y en corta cantidad. Tal es el que se observa en Szlana, á orillas del Sajo, en Hungria; y en algunos puntos de Sajonia, Bohemia y Silesia. Si consideramos ahora que la tierra estuvo en su origen en estado de incandescencia, se comprenderá bien segun dejamos dicho anteriormente, que el mercurio y el azufre debian hacer parte de su atmósfera, y que no han podido condensarse hasta despues que se solidificaron las rocas de cristalizacion, como el granito, la sienita, la protogina etc. al paso que el micasquisto que se halla encima de ellos ha podido presenciar la condensacion del súlfuro de mercurio. Pero debemos añadir que este no permaneció aqui; porque estas capas, superficiales al principio, han podido por el hundimiento del suelo y la sobreposicion de nuevas capas aproximarse al centro y hallarse sometidas á un calor sumamente intenso que habrá lanzado de ellas el mercurio y aun le habrá hecho atravesar el terreno de la ulla donde no habra podido condensarse por la alta temperatura á que estaria sujeto pasando á verificarlo á las areniscas rocas y á los esquistos bituminosos sobrepuestos á la ulla. Y en efecto en ella es donde se encuentra la mayor parte del súlfuro de mercurio en todo el globo: en Mosche-Landsberg, en Almaden, en Idria, en S. Juan de la Chica (Méjico), y en Guancavelica (Perú). Por último se halla en filones en la caliza peneana en la montaña de Silla-casa en el Perú.

Los criaderos del mercurio sulfurado se hallan en todas partes circunscritos á un espacio muy limitado entre la arenisca roja y la caliza peneana.

Los esquistos bituminosos proximos á él presentan impresiones de peces á veces con todas sus escamas y que en cualquier localidad que se hallen parecen pertenecer á la misma especie. En todo caso el súlfuro está ó bien diseminado en la masa del depósito, ó reunido en pequeños montones aislados unos de otros, ó en venas esparcidas en todas direcciones.

Estraccion. El mercurio se saca del sulfuro por dos procedimientos principalmente ; ó descomponiendo el sulfuro por un cuerpo fijo que se apodera del azufre, y deja volatilizar el mercurio, ó tostandole en contacto del aire en un aparato á propósito para condensar el metal, mientras el azufre se marcha en estado de ácido sulfuroso. Este último procedimiento se sigue en Almaden y en Idria : y el primero en Dos-puentes, en donde despues de moler la mina la mezclan con cal apagada y la calientan en grandes retortas de fundicion colocadas en un *horno de galera.* La cal se apodera del azufre, y volatilizandose el mercurio por la accion del fuego se condensa en vasijas de barro mediadas de agua y adaptadas á las retortas.

En Almaden escojen el mineral y algunas veces le quebrantan y lavan: en seguida le calientan en hornos cuadrados dispuestos de tal modo que la llama atraviesa por entre el súlfuro colocado en el suelo al descubierto encima del hogar. El horno tiene diversas aberturas practicadas en la parte superior de uno de sus lados, cada una de las cuales comunica con una série de *aludeles* situados sobre un terraplen y que van á parar á una gran cámara ó recipiente general. Mediante esta construccion y la corriente de aire que se establece en el interior del aparato se quema el azufre y se desprende en estado de ácido sulfuroso : el mercurio reducido al estado metálico se volatiliza y se condensa en los aludeles desde los cuales corre al recipiente general. El terraplen por donde pasan los aludeles está inclinado por ambos lados hácia el centro, en donde forma una reguera ó canaleja que recoje y conduce al recipiente todo el mercurio que se sale por las junturas de aquellos.

En Idria usan un horno semejante al de Almaden: pero la condensacion del metal se verifica en una séric de cámaras unidas unas á otras y que se comunican alternativamente por arriba y por abajo para prolongar el tránsito que deben recorrer los vapores. Tanto en este método como en el que siguen en Almaden, los productos de la combustion de la leña y del betun hacen un ollin graso que ensucia el mercurio y del que es preciso limpiarle valiendose al efecto de la cal ó de cualquier otro álcali. El hollin mezclado con el álcali se coloca en la parte superior del horno y se calienta en otra operacion.

El mercurio purificado se introduce en el comercio en botellas de hierro ó empaquetado en pieles.

El uso que principalmente se hace de este metal es para el laboreo de las minas de oro y plata; para la fabricacion del cinabrio artificial y del bermellon; para la construccion de espejos, barómetros, termómetros etc.

En la farmacia se utiliza su óxido rojo preparado mediante la calcinacion del nitrato, sus sulfuros , sus dos cloruros conocidos con los nombres de *mercurio dulce* y de *sublimado corrosivo*, sus yoduros y un gran número sales. Es la base de las pomadas cetrina y mercurial, del emplasto de Vigo con mercurio etc. Sus compuestos son por lo general venenosos, ó cuando menos peligrosos: sin embargo, usados con prudencia estan en primera linea entre los antisifiliticos conocidos.

Familia del plomo.

El plomo llamado *saturno* por los alquimistas, es uno de los metales esparcidos con mas abundancia en la tierra, en la que se encuentra bajo diez y siete formas principales, á saber:

nativo.	molibdatado.	sulfatado.
telurado.	vanadatado.	selenitado.
seleniado.	cromatado.	carbonatado.
sulfurado.	antimoniado.	clorurado.
oxidado.	arseniatado.	hidro-aluminatado.
tungstatado.	fosfatado.	

Plomo nativo.

Es muy raro y por mucho tiempo se le ha considerado como producto de fundiciones antiguas abandonadas. Asi es que Gensanne padre decia que habia hallado en el Vivarés (Ardeche) considerables depósitos de mina de plomo térreo, en la que se observaban algunos glóbulos de plomo nativo; pero su hijo reconoció despues por las escorias, el litargirio y otros indicios del terreno, que este plomo era artificial. Un viagero dinamarques llamado Rathké ha encontrado verdadero plomo nativo en las lavas de la isla de la Madera y despues se ha observado en las del Vesuvio. Tambien se ha hallado en la galena en Alstoon-Moore en el Cumberland, y en Bohemia. Pero es muy raro.

El plomo nativo presenta casi los mismos caracteres que el obtenido artificialmente. Es sólido, blanco azulado, muy brillante, pero se empaña muy pronto al aire. Es tan blando que se raya facilmente con la uña: no es sonoro, ni elástico: pero sí muy maleable, poco ductil y menos tenaz. Pesa 11,352. Se funde á los 260° y se volatiliza en parte á una temperatura elevada en contacto del aire, Se disuelve en el ácido nítrico en frio y mucho mejor con ausilio del calórico, produciendo una disolucion incolora que con los álcalis da precipitado blanco soluble en la potasa y sosa cáusticas; pero no en el amoniaco. El ácido sulfídrico y los sulfatos le dan blanco, insoluble en el ácido nítrico.

El plomo forma dos óxidos principales; á saber: uno amarillo, salificable, llamado *masicot*, ó *litargirio* cuando se ha fundido al fuego, y cuya composicion es PbO: y otro conocido con el nombre de *óxido color de pulga* formado de PbO^2, que no es salificable, y que los ácidos descomponen en oxígeno y en protóxido.

Forma ademas un sub-óxido Pb^2O, y un óxido intermedio de color rojo vivo ó naranjado llamado *minio* compuesto por lo general de $PbO + PbO^2$ ó Pb^2O^3.

Plomo telurado.

En la naturaleza existe este compuesto, pero mezclado siempre con telururos de oro y de plata. Antiguamente era conocido con el nombre de *oro de Nagyag*, y se esplotaba como mina de oro, por cuya razon nos hemos creido autorizados para colocarle en el número de los estados naturales del oro aunque verdaderamente deba colócarse entre los compuestos del plomo. Dos son

las especies que hemos descrito de él, la *Mullerina* y la *Elasmosa*, las cuales difieren bastante en la proporcion de sus principios: y consideramos inútil volver á ocuparnos de ellas en este lugar.

Plomo seleniado.

Se ha encontrado en Harz en los depósitos ferruginosos situados en los esquistos arcillosos y las dioritas ó envueltos entre la dolomia: contiene algo de seleniuro de cobalto, segun Stromeyer que ha sacado de él

		Relac.	molec.
Selenio	28,11	56	1
Plomo	70,98	54	1
Cobalto	0,83	2	

Su fórmula es PbSe. Este mineral presenta casi todos los caractéres físicos del sulfuro de plomo, de modo que solo se puede distinguir de él por la análisis ó por medio del soplete. Es de color gris de plomo, brillante, no dúctil, fácil de cortarse y presenta la clivacion en sentido cúbico. Su peso específico es 6,8, segun Sillimann; 7,697 segun Levy; y 8,2 segun Haidinger. Tratado al soplete desprende el olor de berza podrida característico del selenio, y dá óxido de plomo ó plomo metálico, segun que se ha dirigido sobre el resíduo la llama oxidante ó la de reduccion.

Plomo seleniado hidrargirífero. Es una combinacion ó mezcla en proporciones variables de seleniuro de plomo y de seleniuro de mercurio. Mr. Rose que le ha analizado ha hallado en él

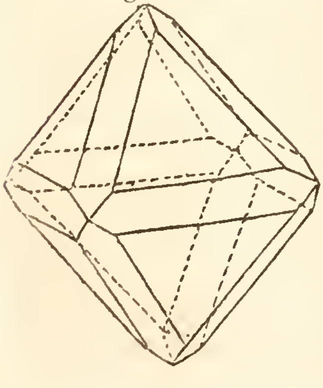
		Relacion	molécular.
Selenio	24,97	55	4
Plomo	55,84	43	3
Mercurio	16,94	13	1

lo cual indica una combinacion de 3PbSe + HgSe. Esta sustancia es metaloidea, de color gris oscuro, laminar, no dúctil y fácil de cortar. Pesa específicamente 7,3. Mezclada con sosa y calentada en un tubo cerrado dá algunas gotitas de mercurio. Se halla en la mina de Tilkerode, en Harz.

Plomo seleniado cuprífero. Es una sustancia metaloidea, de color y densidad que varian segun las proporciones de los dos seleniuros que la constituyen. Se conocen en el dia tres combinaciones: la una formada de PbSe + CuSe, la segunda de 2 PbSe + CuSe, y la tercera es igual á PbSe + CuSe: las tres se han hallado en las minas de Harz, en venas de dolomia y acompañadas de cobre carbonatado verde.

Plomo sulfurado ó Galena.

Figura 64.



Este sulfuro es la mina mas importante de plomo, pues que dá todo el plomo, el litargirio, el minio y parte de la plata que corren en el comercio. Es sólido, de color gris oscuro unido á un fuerte lustre metálico. Su estructura es eminentemente laminar, y se presta á la clivacion cúbica con gran facilidad: se encuentra cristalizado frecuentemente en cubo, (fig. 2 pág. 38) en cubo octaedro (fig. 31, pág. 53): en octaedro (fig. 12, pág. 38) mas ó menos modificado, etc. (fig. 64): es bastante duro, quebradizo, y se divide en par-

ticulas cuando se le quiere rayar con un cuchillo. Pesa 7,58.

Al soplete decrepita, se funde, desprende ácido sulfuroso, y deja óxido amarillo de plomo, ó plomo metálico segun el fuego á que haya estado sometido. Pulverizado sutilmente y tratado por el ácido nítrico concentrado, se convierte enteramente en sulfato de plomo blanco é insoluble, lo cual se esplica fácilmente, si se considera que el sulfuro de plomo está formado de PbS y que solo necesita 4 átomos de oxígeno para pasar á PbO + So3 ó sea sulfato de plomo. Pero si el ácido nítrico es débil, el resultado es muy diverso: se forma sí siempre un poco de sulfato de plomo, pero la mayor parte del azufre queda intacto: el plomo se oxida solo y uniéndose al ácido nítrico no descompuesto forma *nitrato de plomo* que queda en el líquido.

El plomo sulfurado pertenece á una porcion de terrenos. Empieza á presentarse en filones ó en montones de corta consideracion en los terrenos superiores primitivos como los gneis, los micasquistos y las filadas ó pizarras silíceas primitivas (en Villefort, departamento de la Lozere; en Viena, del Isere; en Joachimstadt, Bohemia; y en Northampton, Inglaterra.)

Es mas abundante en los terrenos intermedios, como v. g. en montones irregulares ó en capas en la grauvaca gruesa y esquistosa de Poullaouen y de Huelgoat en el departamento del Finistere; y en la caliza negra y metalífera que termina esta série, como en el Desbyshire y el Northumberland, en Dante (Méjico), etc.

El plomo sulfurado es tambien muy abundante en los terrenos secundarios inferiores, en los que se halla casi por todas partes en capas de mas ó menos estension: primero en la arenisca roja antigua que forma la base de este periodo y luego en la caliza gris ó negruzca llamada *zechstein* que cubre el terreno de la ulla.

Por último el plomo sulfurado se encuentra en el lias que termina los terrenos secundarios inferiores en Combecave, departamento de Lot. No existe mas arriba de estos terrenos.

Casi siempre está asociado el plomo sulfurado á otras sustancias metálicas principalmente á los sulfuros de cinc (blenda) hierro y cobre, al cobre gris, etc. Sus gangas mas comunes son el cuarzo, la barita sulfatada, el fluoruro de calcio y la cal carbonatada. Contiene por lo regular plata que á veces llega á 10 ó 15 p $\frac{0}{0}$: y respecto de esto distinguen los mineros tres variedades de galena segun que se presenta en *facetas grandes, ó pequeñas, ó en granos de acero:* la primera de las cuales contiene muy poca plata, la segunda algo mas y la tercera bastante mas. Parece tambien que la galena de los terrenos primitivos tiene mas plata que la de los secundarios, y que en una misma esplotacion, como sucede v. g. en Bretaña, es tanto mas rico el mineral en plata cuanto mas se va profundizando.

Recordaremos aqui en pocas palabras el laboreo de las minas de sulfuro de plomo cuyos detalles espusimos mas atrás considerándole como mineral de plata.

Despues de quebrantar, lavar y tostar el mineral, se mezcla con polvo de carbon, mina de hierro oxidado, fundicion granujienta de hierro ó escorias de fragua, y se va echando poco á poco en un horno de manga lleno de carbon. El hierro por su mayor afinidad con el azufre se combina con él y deja libre el plomo, el cual fundiéndose corre á un recipiente juntamente con el sulfuro

de hierro que por razon de su menor densidad se queda en la superficie. E plomo se saca por la parte inferior y en este estado recibe el nombre *de plemo de obra*, del que por la copelacion se separa la plata quedando él convertido en litargírio. Parte de este se conserva para los usos á que tiene aplicacion, y el resto se reduce desoxidándole por el carbon.

El sulfuro de plomo se usa con el nombre de *alcool de alfareros* para dar el baño al vidriado ordinario. El fuego quema el azufre y oxidándose el plomo forma un vidrio amarillento con el sílice de la arcilla. Pero este vidriado es peligrosp paıa preparar los alimentos por la propiedad que tiene de disolverse en los líquidos ácidos ó cargados de sal comun.

Prescindiendo de la mezcla habitual del sulfuro de plomo con una cantidad indeterminada y variable del de plata se encuentra combinado con frecuencia con otros sulfuros metálicos en proporciones tan bien determinadas, que es preciso considerarlas como otras tantas especies mineralógicas, pero tan numerosas que no es posible distinguirlas sino por nombres insignificantes. He aqui las conocidas hasta el dia.

I. Plomo sulfo-arseniado.

1. Dufrenoysita. . . . = $2PbS + As^2S^3$

II. Plomos sulfurados antimoníferos.

			Rel. de ambos sulfs.
2.	Kilbrickenita. . . .	$= 6PbS + Sb^2S^3$	36 : 6
3.	Geocronita. . . .	$= 5PbS + \left\{\begin{matrix} Sb^2S^3 \\ As^2S^3 \end{matrix}\right\}$	30 : 6
4.	Bulangerita. . . .	$= 3PbS + Sb^2S^3$	18 : 6
5.	Federerz.	$= 2PbS + Sb^2S^3$	12 : 6
6.	Jamesonita. . . .	$= 3PbS + 2Sb^2S^3$	9 : 6
7.	Plagionita. . . .	$= 4PbS + 3Sb^2S^3$	8 : 6
8.	Zinkenita.	$= PbS + Sb^2S^3$	6 : 6
9.	Bleischimmer. . .	$= 3PbS + 5 \binom{Sb}{As} S$	

III. Plomo sulfurado estibio-cuprífero.

10. Burnonita. . . . $= (2PbS + Sb^2S^3) + Cu^2S.$
Federerz.

IV. Plomo sulfurado estibio-argentífero.

11. Weissgultigerz claro de Himmelsfahrt $Pb^{12}AgFe^3Sb^3S^{20}$.
12.——————————oscuro de Freyberg.
13. Schilfglaserz. . . . . $= 7PbS + 5(Sb^2S^3 + AgS)$
miargirita.

V. Plomo sulfurado bismuti-argentífero.

14. Wismuth Bleierz.

VI. Plomo sulfurado bismuti-cuprífero.

15. Nadelerz.

He aqui los principales caractéres de estos diversos compuestos.

1. *Dufrenoysita.* Esta sustancia acompaña al arsénico sulfurado rojo que

se encuentra en pequeñas venas en la Dolomia de San Gothard. Se presenta en trapezoedros qequeños muy brillantes y cuyo polvo es de color rojo pardusco. Es agria y quebradiza: pesa 5,549. Se funde con facilidad sobre un carbon al soplete, desprendiendo primero olor sulfuroso y luego arsenical, resultando por último un glóbulo de plomo rodeado de una aureola amarilla.

M. Damour que la descubrió y analizó sacó de ella

					Relacion	molecular.
Plomo.	57,09	X	0,7724	=	44	2
Arsénico. . . .	20,73	X	2,1333	=	44	2
Azufre.	22,18	X	5,	=	111	5
	100,00					

Cuya composicion corresponde exactamente con la fórmula $2PbS + Sb^2S^5$ que es la del Federerz en la que el arsénico sustituye al antimonio.

2. *Kilbrickenita.* Asi llamada por hallarse en Kilbricken en el condado de Clark (Inglaterra). Se presenta en masas metaloideas de color azul agrisado: su fractura es á veces compacta, térrea y hojosa. Pesa 6,4. Se disuelve con lentitud en caliente en el ácido clorídrico concentrado con desprendimiento del sulfídrico. El líquido, despues de frio y separado del cloruro de plomo cristalizado, dá un precipitado blanco de óxi-cloruro de antimonio cuando se dilata en agua: carácter que es propio de todos los plomos sulfo-antimoniados. No se ha hecho su análisis.

3. *Geocronita.* Se ha encontrado en la mina de plata de Scala en Dalecarlia. Es amorfa, con fractura laminar en un sentido, granujienta y escamosa en otro: color gris de plomo: y pesa específicamente, 5,88. Se compone de

					Relacion molecular.
Plomo.	66.452	X	0,7724	=	51
Antimonio . . .	9,576	X	1,24	=	12
Arsénico. . . .	4,695	X	2,1333	=	11
Azufre. . . .	15,262	X	5	=	81
Cobre.	1,514	X	2,52	=	3,8
Hierro.	0,417	X	2,857	=	1
Cinc.	0,111	X	2,43	=	0,2

Plata y bismuto, ligeros vestigios.

La cantidad de azufre no es suficiente para sulfurar todos los metales. Sin embargo, suponiendo que lo estén, se podrá representar la geocronita por $5PbS + (Sb,As)^2S^5$ como generalmente se hace.

4. *Bulangerita.* Es una sustancia brillante, de color gris de plomo, que se presenta en masas fibroso-laminares, ó en prismas cilindraceos, ondulados y contorneados que muchas veces se han tenido por antimonio sulfurado, pero que se distinguen de él no obstante por su color de plomo, por el contorno de sus fibras y por la costra de antimonito de plomo que se forma en su superficie. Su peso específico es 5,97. El ácido clorídrico la disuelve con facilidad en caliente, dando orígen á los productos que arriba hemos indicado. El término medio de cuatro análisis hechas por diversos químicos dá la composicion siguiente:

					Relacion	molecular.
Plomo. . . .	55,65	X	0,7724	=	43	4
Antimonio. . .	25,24	X	1,24	=	31	3
Azufre. . . .	18,75	X	5	=	94	9

cuyos resultados estan perfectamente representados por $P^4S^4 + Sb^3S^5$, ó por $8PbS + 3Sb^2S^3$ con esceso de azufre. Por lo comun se admite $3PbS + Sb^2S^3$.

5. *Federerz.* Es una sustancia metaloidea, de color gris azulado, en fibrílas capilares aglomeradas en una ganga de cuarzo. Se ha encontrado en Wolfsberg (Harz). Consta segun M. H. Rose de

		Relacion	molecular.
Plomo.	46,87	36,2	2
Antimonio. . . .	31,04	38,5	2
Azufre.	19,72	98,6	5
Hierro.	1,30	3,7	»
Cinc.	0,08	»»	»

de donde se deduce la fórmula $2PbS + Sb^2S^3$ con mezcla de hierro sulfurado.

6. *Jamesonita.* Sustancia brillante, de color gris de acero, que cristaliza en prismas recto-romboidales de 101° 20′ proximamente: pesa 5,56. Se ha hallado en masas cristalinas en las minas de Cornwall. Segun la análisis de M. H. Rose consta de

				Relacion	molecular.		
Plomo. . . .	40,75	31,5	=	31,5	(3)		
Antimonio. . .	34,40	43	=	43	(4)		
Azufre. . . .	22,15	111	=	96	(9)	+	15
Hierro. . . .	2,30	6,5	=	»	»		6,5
Cobre. . . .	0,13	»		»	»		»

de donde se deduce la fórmula $Pb^3Sb^4S^9$ ó $3PbS + 2Sb^2S^3$ con mezcla de bisulfuro de hierro.

7. *Plagionita.* De aspecto metaloideo, color gris de plomo oscuro: cristaliza en prismas oblícuos romboidales muy cortos, cuyas aristas de la base están reemplazadas por las caras de un octaedro: y ademas uno de los ángulos de la base lo está por una faceta. Pesa específicamente 5,4. El término medio de tres análisis da la composicion,

				Relac.	molec.
Plomo. . . .	40,71	X 0,7724	=	31	4
Antimonio. . .	37,65	X 1,24	=	47	6
Azufre. . . .	21,64	X 5	=	108	14
	100,00				

Si admitimos para la plagionita la fórmula comun $4PbS + 3Sb^2S^3$ resulta una molécula de azufre en esceso: pero admitiendo la existencia del sulfuro Sb^3S^5, entonces la análisis corresponde exactamente con la fórmula $4PbS + 2Sb^3S^5$. Ya hemos visto que la bulangerita está representada con mucha exactitud por $4PbS + Sb^3S^5$.

8. *Zinkenita.* Tambien tiene aspecto metaloideo; su color es gris de acero; pesa 5,3: se encuentra cristalizada en prismas de seis caras, regulares, terminados por una pirámide cuyos lados corresponden á las aristas del prisma. Fué descubierta por M. Zinken en Wolfsberg. M. H. Rose ha encontrado en ella.

		Rela.	molecul.
Plomo.	31,96	24,69	4
Antimonio. . . .	44,11	54, 7	9
Azufre.	22,58	113	18
Cobre.	0,42	»	»

La fórmula admitida para esta sustancia es $PbS + Sb^2S^3$.

9. *Bleischimmer*. Sustancia metaloidea, de color gris de plomo, fractura granujienta, muy frágil, hallada en Nertschinsk (Siberia). M. Pfaff que la ha analizado la ha encontrado formada de

		Relac.	molecul.
Plomo.	43,44	33	3
Antimonio. . . .	35,47	44	5
Arsénico.	3,56	8	
Azufre.	17,20	85	8

Esta análisis es notable, porque conduce á admitir para el antimonio la existencia de un sulfuro SbS correspondiente al rejalgar. La fórmula del mineral es 3PbS + 5 (Sb,As)S.

10. *Burnonita*. Sustancia metaloidea, de color gris de plomo: cristaliza en prismas rectos rectangulares, casi cúbicos: pesa 5,7: se funde al soplete, y dá como todos los compuestos anteriores ácido sulfuroso, vapores de óxido de antimonio, óxido amarillo de plomo y por último cobre metálico: tratada por el ácido nítrico deja un resíduo insoluble formado de sulfato de plomo y de ácido antimonioso, produciendo una disolucion de sulfato ó de nitrato de cobre que toma color azul intenso con el amoniaco. La burnonita se halla principalmente en los lechos plomíferos y cupríferos de Huel-Boys-mine, en Cornwall, y de Pfaffenberg y Klausthal en Harz. Segun dos análisis hechas por H. Rose y Smithson, su composicion es:

		Relac.		molec.
Plomo.	41	1	ó	2
Cobre.	12,65	1		2
Antimonio. . . .	26,28	1		2
Azufre.	20,07	3		6
	100,00			

de donde resulta que la burnonita contiene 1 molécula de sulfuro de antimonio, dos del de plomo, y 1 del de cobre: ó bien 1 de Federerz y 1 de sulfuro de cobre.

11. 12. *Weissgultigers*. Se ha dado este nombre por los mineros alemanes á cierto número de minerales cuya composicion guarda un medio entre la diferentes especies de plata y de plomo sulfo-antimoniados. Ya he hecho mencion de dos análisis de ellos á continuacion de las especies de plata sulfoantimoniada: he aqui otras dos en que por predominar el plomo sulfurado deben tener cabida en este lugar.

	I	Relac. molec.	II	Relac. molec.
Plomo. . .	48,06	37	41	32
Plata. . .	20,40	15	9,25	7
Hierro. . .	2,25	6	1,75	5
Antimonio.	7,88	10	20,50	27
Azufre. .	12,25	61	22	110

I. Weissgultigerz claro de Freyberg ó de Himmelsfahrt, analizado por Klaproth.

II. Weissgultigerz oscuro de Freyberg.

De estas análisis no se puede deducir cosa alguna: pues la primera no presenta mas que la cantidad de azufre necesaria para sulfurar el plomo, el hier-

ro y el antimonio; y la segunda ofrece un esceso considerable para la sulfuracion completa de los metales.

13. *Schilfglaserz*. Mejor definida que las anteriores, constituye esta variedad una materia de apariencia metálica, de color gris de acero, que pesa 6,s94, bastante blanda, que cristaliza en prismas exaedros terminados por una ó dos caras, ó mas bien formando un prisma cuadrangular oblícuo, cuyos lados estan inclinados bajo un ángulo de 94°,89 y cuyas dos aristas opuestas estan reemplazadas por caras que forman con las del bisel un ángulo de 146.° M. Woehler ha sacado de ella

			Relac. molec.	
Azufre. . . .	18,74	93,7	44 ó	27
Antimonio. . .	27,38	34	16	10
Plomo. . . .	30,27	23,4	11	7
Plata.. . . .	22,93	17	8	5

$= 11\ PbS + 8\ (Sb^2S^3 + AgS)$

ó $7\ PbS + 5\ (Sb^2S^3 + AgS)$
miargirita,

Al tratar de los estados naturales del bismuto hablaremos de los plomos sulfurados bismutiferos.

Ahora continuaremos examinando los estados naturales del plomo.

Óxidos de plomo.

Son dos: *el protóxido ó masicot, y el minio*. Uno y otro son muy raros en la naturaleza y aun se les ha considerado como producto de esplotaciones antiguas de plomo. Pero nada tiene de imposible que en algunas circunstancias el sulfuro de plomo se transforme en óxido por medio de una epigenia semejante á la de los sulfuros de hierro y de cobre: á lo menos asi se verifica en algunos ejemplares conservados por mucho tiempo al aire húmedo. El óxido que se forma de esta manera es amarillo ó rojo y pulverulento: al soplete se reduce al estado metálico: tambien se reduce quemando un papel contra el que se haya frotado: se disuelve en el ácido nítrico y su disolucion goza de todos los caractéres de las sales de plomo.

Plomo tungstatado, scheelitina.

El tungstato de plomo no se ha encontrado mas que en las minas de estaño de Zinwald en Bohemia: se presenta en cristalitos octaédricos agudos de base cuadrada, amarillentos ó verdosos, que se rayan por el fluoruro cálcico: pesa 8: se funde al soplete produciendo glóbulos de plomo con la sosa: tratado por el ácido nítrico forma una solucion de nitrato de plomo y deja un residuo blanco amarillento de ácido túngstico: está formado de:

Ácido túngstico. . .	51,75	$\dot{Pb}\ \dddot{Tg}$.
Óxido de plomo. . .	48,25	

Plomo molibdatado.

Plomo amarillo de Carintia. Es amarillo: sus cristales se derivan de un prisma bajo rectangular, ó de un octaedro rectangular de triángulos isósceles: pesa específicamente 6,76: es fragil: se deja rayar por el fluoruro cálcico: se funde al soplete, produciendo glóbulos de plomo con la sosa, es soluble en el ácido nítrico dejando por residuo ácido molíbdico. El licor toma color azulado

cuando se introduce en él una lámina de cinc: color que tambien toma el precipitado húmedo si se coloca sobre dicha lámina.

Esta sustancia suele acompañar en muchas localidades á los minerales de plomo: por mucho tiempo solo se la ha conocido en Bleiberg (Carintia): se halla tambien en Sajonia, en el Tirol, en Leadhills (Escocia) y en Zimapan (Méjico).

El plomo molibdatado está compuesto de

Ácido molíbdico. . .	39,19	
Óxido de plomo. . .	60,81	Fórmula: PbO,MoO^3.

Plomo vanadatado.

El vanadio se descubrió en 1830 como es notorio por Sefstroem en un hierro de Suecia estraordinariamente dúctil, procedente de la mina de Talberg: sin embargo, desde el año de 1801 el célebre químico español, del Rio, tenia anunciado que habia descubierto un nuevo metal en un mineral de plomo de Zimapan en Méjico, al que habia denominado *Erythronium*. Pero habiendo analizado este mineral Collet Descotils, declaró que el nuevo metal no era otra cosa mas que cromo impuro; y el mineral, que por lo demas ofrecia una composicion diversa del cromato neutro de plomo fué descrito como un sub-cromato de la fórmula $3PbO + CrO^3$. Woehter reconoció despues que la asercion del Sr. del Rio era exacta y que el metal del mineral de Zimapan era vanadio: y finalmente M. Berzelius analizó el mineral, que estaba en forma de una masa cristalina blanca, y le halló compuesto de sub-vanadato y oxicloruro de plomo con vestigios de arseniato del mismo metal y de hidrato de alúmina y de hierro. La fórmula deducida de la análisis es $\dot{Pb}^3 \dddot{V}^2 + \dot{Pb}^2,PbCl^2$.

Despues ha observado el plomo vanadatado M. H. Rose en Beresof cerca de Ekaterinenbourg en la Rusia Europea, unido al fosfato de plomo: y se le ha encontrado tambien en grande abundancia en la mina de Wanlockhead en Escocia: en cuyo último punto está en forma de mamelones ó de glóbulos de color pardo claro y amarillento, diseminados en la superficie de una calamina concrecional. Segun la análisis de Thompson parece estar en estado de sub-vanadato, mezclado con sub-vanadato de cinc. La forma mamelonada de esta sal y su color, le dan mucha semejanza con el plomo arseniatado: y es probable que ciertos ejemplares parduscos de plomo arseniatado que se ven en algunas colecciones pertenezcan al plomo vanadatado. M. Dufrenoy se ha cerciorado efectivamente de que una masa concrecional de color pardo rojizo empañado, designada en la coleccion de la escuela de minas como procedente de Badenweiler (Baden) es vanadato de plomo. La escuela de Farmacia tiene un hermoso ejemplar de la misma localidad.

Plomo cromatado.

Plomo rojo de Siberia, Crocoisa (Beudant). Es un cromato de color rojo naranjado que cristaliza en prismas oblícuos romboidales de ángulos de 93° 30′ y de 86°, 30′; y cuya base tiene sobre las caras una inclinacion de 99°,10′. Su peso específico es 6,60. Es quebradizo, y le raya el fluoruro cálcico. Se funde al soplete sobre un carbon, produciendo plomo metálico con el carbonato de sosa: tiñe de verde la sosa y el borax: con el ácido nítrico da una solucion de

color rojo debido al ácido crómico, la cual precipita del mismo color con el nitrato de plata. Contiene.

Ácido crómico. . . .	31,5	. ...
Óxido de plomo. . . .	68,5	PbChr

El plomo cromatado se encuentra en venas en las rocas micaceas auríferas, con la galena y el óxido de hierro en Berezof (Siberia): tambien se halla en Congonhas do Campo (Brasil). A veces está acompañado de una sustancia verde en hebras que primero se creyó ser un compuesto de óxido de cromo y de plomo, por lo que se le habia dado el nombre de *plomo cromado*: pero segun la análisis de Berzelius es un cromato doble de plomo y de cobre, formado de

Protóxido de plomo. . . .	60,87	2 átomos.
Deutóxido de cobre. . . .	10,80	1 .
Ácido crómico.	28,30	2

Su fórmula es: $(Pb^2,Cu)\ Chr^2$.

El polvo del cromato de plomo rojo de Siberia, se ha usado por mucho tiempo por los pintores rusos. Pero en el dia se prefiere el cromato artificial que se obtiene quemando con nitro en un crisol la mina de cromo de Var ó Baltimore, que es un compuesto triple de óxido de cromo, de óxido de hierro y de alúmina. El hierro en virtud de la accion oxigenante del ácido nítrico descompuesto pasa al estado de peróxido, y el cromo acidificándose se combina con la potasa. Tratando con agua el producto calcinado se disuelven el cromato y el aluminato de potasa. Se precipita la alúmina neutralizando el liquido con ácido nítrico, se filtra, y entonces se descompone el cromato de potasa por el acetato de plomo que produce un precipitado de cromato de este metal, de color amarillo brillante, y que en el dia se usa mucho en la pintura.

Entre los compuestos naturales del plomo que hemos examinado hasta ahora hemos visto muchos que se apartan del estado de pureza de un compuesto químico definido para mezclarse en numerosas y variadas proporciones con otros cuerpos de composicion análoga. Asi es que el sulfuro de plomo rara vez deja de unirse al sulfuro de plata desde la cantidad mas mínima hasta un 10 ó un 15 por ciento: y aun este mismo sulfuro se halla reunido en un gran número de combinaciones diversas con los de plata, cobre, hierro, etc. Esta alteracion ó mezcla de las especies químicas definidas es todavia mas perceptible en las sales de plomo que nos falta examinar, *el arseniato, el fosfato, el sulfato, el carbonato, el cloruro y el aluminato*; de cuyas especies ninguna se halla pura en la naturaleza. El arseniato y el fosfato casi siempre están mezclados entre sí y con el cloruro; el carbonato con el sulfato; el cloruro con el carbonato; etc. Describiremos, pues, los compuestos mejos definidos de entre estas especies.

Plomo cloro-arseniatado.

Esta sustancia considerada por largo tiempo como un simple arseniato de plomo cristaliza en prismas de base exágona regular. Es quebradiza, se funde con dificultad al soplete y se reduce sobre el carbon con desprendimiento de olor arsenical. Es soluble en el ácido nítrico, de cuya disolucion se precipita

el plomo sobre una lámina de cinc sin tomar color azul como sucede con el molibdato de plomo. Se encuentra este mineral en las cercanías de Saint-Prix (Saona y Loira), en Cornwall, y en las montañas negras de Brisgaw. Un ejemplar procedente de Johann-Georgenstadt analizado por Woelher le dió

Ácido arsénico.	21,20	3 moléculas.
———fosfórico.	1,32	
Óxido de plomo.	67,89	9
Cloruro de plomo.	9,60	1

Su fórmula es $3\dot{P}b^3\ddot{\ddot{A}}s + PbCl^2$ = 3 átomos de arseniato de plomo tribásico mas 1 átomo de cloruro de plomo.

Plomo cloro-fosfatado.

Cristaliza en prismas exaedros regulares ya sencillos ya terminados por facetas anulares ó por pirámides truncadas. A veces se le encuentra en dodecaedros piramidales como el cuarzo, pero por lo general las dos pirámides están truncadas. Tambien se halla con frecuencia en agujas muy finas y divergentes que semejan una especie de musgo, principalmente cuando son de color verde: y por último en forma mamelonar.

Pesa de 6,9 á 7,09: es quebradizo y raya con dificultad la cal carbonatada. no desprende agua por su esposicion al fuego. Se funde al soplete y toma al enfriarse la forma poliédrica: se disuelve en el ácido nítrico sin efervescencia lo que le diferencia del plomo carbonatado cuando es blanco y del carbonatado de cobre cuando es verde. Un sulfato soluble da precipitado blanco en su disolucion. Precipita plomo sobre una lámina de cinc sin tomar color azul.

El fosfato de plomo presenta gran variedad de colores. El es naturalmente amarillo, pero se encuentra tambien rojizo, violado, pardo y verde. Los cristales verdes son translucientes, y los otros son opacos. Algunos opinan que estos colores tan varios resultan de la diferente colocacion de sus moléculas, y que no son debidos á una materia estraña: pero esto no es muy probable; siendo cierto que por lo menos dos ejemplares de fosfato verde analizados por Fourcroy y por Klaproth contenian óxido de hierro: y como por otra parte existe un fosfato de hierro verde, nos parece mas probable que el color verde del fosfato de plomo sea debido muchas veces á este compuesto. M. Gustavo Rose por su parte habia demostrado que ciertos fosfatos de plomo deben su color verde al óxido de cromo.

M. Woelher ha analizado tres ejemplares de fosfato de plomo, dos de los cuales se componian de

Acido fosfórico.	15,727	3 moléculas.
Protóxido de plomo. . . .	74,216	9
Cloruro de plomo. . . .	10,054	1

Su fórmula es $3\dot{P}b^3\ddot{\ddot{P}} + PbCl^2$ = 3 átomos de fosfato de plomo tribásico mas 1 de cloruro de plomo.

Este mineral es enteramente semejante por su composicion al plomo cloro-arseniatado. Consta de igual número de átomos dispuestos semejantemente, con la única diferencia de que el uno contiene arsénico y el otro fósforo: pero los dos son isomorfos y por consiguiente pueden sustituirse uno á otro

y mezclarse en todas proporciones. El tercer ejemplar analizado por Woelher le ha dado

Fosfato de plomo. . . .	80,37
Arseniato de plomo. . .	9,01
Cloruro de plomo. . . .	10,09

En suma: tal vez no exista en la naturaleza arseniato ni fosfato de plomo simple. Lo que comunmente se llama asi, parece ser un cloro-arseniato ó un cloro-fosfato de plomo, ó una mezcla de los dos. El cloro-fosfato de plomo se halla en una porcion de localidades: y en Francia en las minas de Huelgoat y de Poullaouen (Finistere).

Plomo sulfátado.

Es una sustancia blanca, muy pesada, que cristaliza en octaedros de base rectangular mas ó menos modificados, (fig. 15, pág. 38) y (fig. 65, 66 y 67). Es blanda, quebradiza, insoluble en el ácido nítrico, reductible al soplete especialmente con auxilio del carbonato de sosa. Es una de las materias que se hallan accidentalmente en las minas de plomo sulfurado, y algunas veces en las de cobre.

Se ha encontrado primero en las minas de Anglesea, gran isla situada al Oeste del pais de Gales, y despues en otras muchas localidades, principalmente en Leadhills (Escocia), en donde va acompañada de un mineral particular, de color azul, cristalizado en prismas rectangulares oblícuos y que parece estar formado de sulfato de plomo y de hidrato de cobre. Consta de

Sulfato de plomo. . . .	74,4	97,1
Oxido de cobre.	18	
Agua.	4,7	

Fig. 65

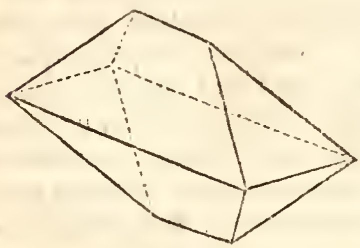


Fig. 66.

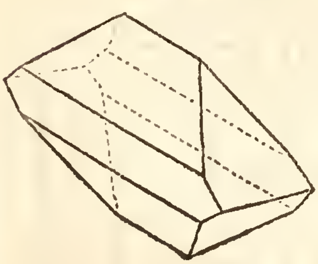
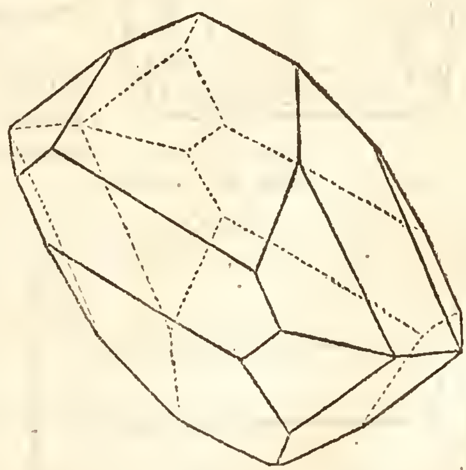


Fig. 67.



Plomo carbonatado, albayalde nativo.

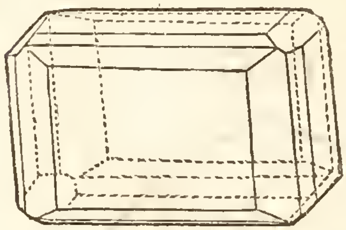
Esta sustancia cuando está pura se presenta en cristales derivados de un prisma recto de base romboidal, ó de un octaedro rectangular (fig. 12, p. 38), y que por lo comun son prismas romboidales terminados en puntas diedras (fig. 68): ó bien prismas exaedros regulares con uno ó muchos órdenes de facetas anulares (fig. 69), ó terminados por pirámides de seis caras (fig 23, p. 43), (fig. 55, p. 80), y (fig. 70). Generalmente estos cristales son pequeños y tienen tendencia decidida á agruparse. Cuando están puros son perfectamente diáfanos, con lustre adamantino. Tienen doble refraccion muy marcada: son blandos y quebradizos; y pesan 6,729.

El carbonato de plomo se disuelve con efervescencia en el ácido nítrico: se ennegrece en contacto de los sulfidratos y se reduce con mucha facilidad echándole sobre las ascuas, ó sobre un papel ardiendo. Tiene cierta semejanza con la cal tungstatada, carbonatada y mas aun con la barita sulfatada que afecta muchas formas casi semejantes.

Pero *la cal tungstatada* no se disuelve en frio en el ácido nítrico, aunque sí en caliente produciendo nitrato de cal y ácido túnsgtico amarillo insoluble: y no se ennegrece con los sulfidratos: *la cal carbonatada* tampoco se ennegrece con estos, y solo pesa 2,72: y *la barita sulfatada* ademas de no ennegrecerse, es insoluble en el ácido nítrico y pesa 4,7.

El plomo carbonatado es el mineral de plomo mas esparcido en la naturaleza despues del sulfuro: encontrándose no solo en casi todas las minas de este sino tambien en muchas de plata y de cobre. Los mejores ejemplares se encuentran en Gazimour (Dauria), en Harz, en Leadhills (Escocia), en el Derbyshire, el Cumberland, Poullaouen (Finistere), y en Santa Maria de las minas (Alto Rin).

Fig. 70.



Lo que llevamos dicho hasta aqui se refiere al plomo carbonatado puro; pasemos ahora á examinar las principales alteraciones ó mezclas á que está sujeto.

1.ª Haüy hace mencion de un *plomo carbonatado negro* que por epigenia ha pasado al estado de plomo sulfurado mas ó menos completamente. Este fenómeno se

Fig. 68

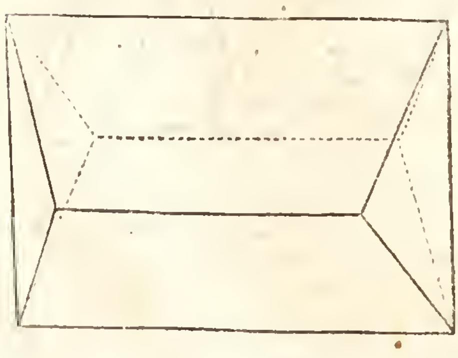
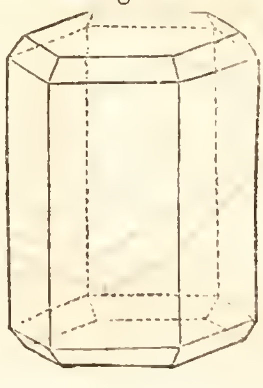


Fig. 69



verifica mas marcadamente en el plomo fosfatado.

2.ª En Andalucía se ha encontrado un plomo carbonatado en masas laminares y azuladas que contienen carbonato de cobre.

3.ª Ademas del sulfato y el carbonato de plomo, se han hallado en Leadhills (Escocia), cristales verdosos que presentan al parecer dos combinaciones diferentes de estas dos sales. La una de ellas llamada *leadhillita* contiene

Carbonato de plomo.	72,6	3 moléculas
Sulfato de plomo.	27,5	1

La otra denominada *lanarkita* consta de

Sulfato de plomo.	53,1	1 moléculas.
Carbonato.	46,9	1

4.ª Finalmente se cria en el mismo sitio otra sustancia á que se ha dado el nombre de *caledonita*, de color verde azulado, y cristalizada en tablas rectangulares, romboidales ó exagonales mas ó menos modificadas: la cual está compuesta de

Sulfato de plomo.	55,8	3 moléculas.
Carbonato de plomo.	32,8	2
Carbonato de cobre.	11,4	1

Plomo cloro-carbonatado.

Kerasina (Beudant). Dejamos ya dicho que se halla cloruro de plomo combinado con carbonato; cuyo compuesto ha llevado por largo tiempo el nombre de *plomo córneo* ó *muriatado*. Esta sustancia es blanca ó amarilla, cristaliza en prismas de base cuadrada cuya altura está con la base en razon de 6 á 11: pesa 6,06: no es volátil, pero se funde al soplete y se reduce á plomo metálico con dificultad, necesitando para ello el carbonato de sosa y el carbon. Klaproth fué el primero que descubrió en el plomo muriatado la presencia del carbonato de plomo, pero su composicion es aun mas complicada segun Berzelius, y parece que se deben distinguir dos variedades de él; la una encontrada en Mandip-Hill (Sommerset) está compuesta de

Cloruro de plomo.	34,78	1 molécula.
Oxido de plomo.	57,07	2
Carbonato de plomo.	6,25	»
Sílice.	1,46	»
Agua.	0,54	»

es un oxi-cloruro de plomo mezclado con algo de carbonato.

La otra hallada en Matlock en el Derbyshire parece constar segun una análisis corregida de Klaproth, de

Cloruro de plomo poco mas ó menos.	51	3 moléculas.
Oxido de plomo.	15	1
Carbonato de plomo.	36	2

en cuyo caso será una verdadera combinacion de oxi-cloruro y de carbonato de plomo.

Plomo hidro-aluminatado, Plomo goma.

Esta sustancia singular se encuentra en Huelgoat, (Bretaña). Es sólida, amarillenta, transluciente, mas dura que el espato fluor, lustrosa, de fractura concheada, ofreciendo en fin la apariencia de la goma de Senegal, de lo que le ha venido el nombre. Berzelius ha obtenido de ella;

		Oxígeno.	Relacion.
Alúmina.	37	17,28	6
Oxido de plomo. . .	40,14	2,88	1
Agua.	18,80	16,71	6

Su fórmula es: $\dot{Pb}, \underline{\dddot{Al}^2}, \underline{\dot{H}^6}$.

Es un aluminato de plomo hidratado: asi es que decrepita por la accion del calórico dividiéndose en hojuelas opacas. Fundido con potasa se disuelve completamente en el ácido nítrico: de cuya disolucion se precipita el plomo metálico por el cinc: y tratada despues con el amoniaco, da alúmina. Segun otras análisis el plomo goma contiene cantidades variables de fosfato de plomo: y aun M. Damour cree que esta sustancia no es en lo general mas que una mezcla de fosfato de plomo y de hidrato de alúmina.

Familia del bismuto.

Siete son los estados principales bajo los que se halla este metal en la naturaleza: *nativo, arseniado, telurado, sulfurado, oxidado, carbonatado y silicatado.*

Bismuto nativo.

El bismuto nativo presenta los mismos caractéres con corta diferencia que el del comercio. Es blanco algo rojizo, laminar, quebradizo, salta en granos cuando se le quiere cortar con cuchillo, y se presta á la clivacion en el sentido de las caras de un octaedro regular. Pesa de 9,02 á 9,7 (puro, pesa 9,82): se funde á la llama de una bujia (247°). Al soplete se transforma en óxido amarillo: el ácido nítrico le disuelve con gran desprendimiento de vapores nitrosos: y esta disolucion dá precipitado blanco con el agua, y negro con el ácido sulfídrico ó los sulfidratos.

El bismuto se encuentra cristalizado en octaedros y en romboedros agudos de 60° y de 120.° Se halla tambien en masas laminares y dendrítico, y á veces engastado en el cuarzo jaspe.

Los filones de otras sustancias metálicas suelen contener bismuto nativo como accesorio y en corta cantidad: asi se ve en el cobalto arsenical de Bieber en el Hanau; en el cobalto y la plata nativos de Witichen; y en el *plomo sulfurado* de Poullaouen.

Bismuto arseniado.

La existencia de este mineral se ha indicado en las minas de Neuglück y Adam-Heber en Schneeberg, pero es poco conocido.

Bismuto telurado.

Este telururo que es muy raro solo se ha encontrado combinado con el sulfuro del mismo metal: se presenta en láminas exágonas con el lustre del cinc ó del acero pulimentado, algo flexibles y cuyo peso específico es 7,82. Se funde al soplete exhalando olor de selenio del que contiene algunos indicios, y se reduce á un boton metálico cubierto de un óxido naranjado. Se disuelve en el ácido nítrico, y esta disolucion dá precipitado blanco tratándola con agua.

M. Vehrle y M. Berzelius que han analizado un bismuto telurado-sulfurado de Schubkau en Hungria le han hallado compuesto de:

	Vehrle	Berzelius	Relac. molecular.	
Bismuto. . .	60	58,30 X 0,7517	=43,5	2
Teluro. . . .	34,6	36,05 X 1,25	=45	2
Azufre. . . .	4,8	4,32 X 5	=21,6	1
Selenio . . .	indicios			

De la primera análisis nada se puede deducir, aunque generalmente se admite que conduce á la fórmula $BiTe^2 + BiS$. La de M. Berzelius es la que perceptiblemente nos lleva á este resultado, que se puede espresar tambien $Bi^2(Te,S)^3$ que corresponde al óxido $Bi^2O.^3$

M. Damour ha analizado últimamente un bismuto telurado-sulfurado del Brasil del que ha obtenido

		Relacion molecular.	
Bismuto.	79,15 X 0,7517	= 59,50	6
Teluro..	15,93 X 1,25	= 19,91	2
Azufre.	3,15 X 5	= 15,75	2
Seleuio.	1,48 X 2,01	= 2,97	

Su fórmula es: $Bi^3Te^2 + Bi^3S^2$ ó $Bi^3(Te,S)^2$

M. Damour admite la fórmula $Bi^2S^3 + 3Bi^2Te$, la cual no parece tan exacta como la primera.

Bismuto sulfurado.

Cuando este sulfuro está puro es de aspecto metaloideo, color gris de acero, y se presenta en agujitas romboidales. Pesa 6,549: se funde al soplete dando gotitas de bismuto candescente y cubriendo el carbon de óxido amarillo de bismuto. Se disuelve en el ácido nítrico, pero sin la accion violenta que tiene lugar con el bismuto nativo. Su disolucion se enturbia con el agua. Puede existir puro este sulfuro, puesto que un ejemplar analizado por M. H. Rose le ha dado solamente

		Relacion molecular.	
Azufre.	18,72 X 5	= 84	3
Bismuto.	80,98 X 0,7519	= 61	2

Fórmula $Bi^2S.^3$

Pero la mayor parte de los egemplares que se han presentado de bismuto sulfurado dan por la análisis cobre, plomo y aun otros metales, de modo que puede asegurarse que probablemente son mezclas de diferentes sulfuros metálicos. (1)

El bismuto sulfurado puro no se ha encontrado hasta ahora mas que en Riddarhytta entre la cererita (cerio hidro-silicatado ferrífero). El impuro nos vie-

(1) El egemplar de bismuto sulfurado de la escuela de farmacia se halla en este caso. Yo le he tostado y tratado por el ácido nitrico. y ha producido una disolucion azul que con el amoniaco, ha dado un liquido azul intenso (cobre) y precipitado blanco amarillento, que se redisuelve eu el ácido nitrico. Evaporado el líquido hasta sequedad y espuesto al aire atrae la humedad atmosférica. Dilatado en agua forma un precipitado de subnitrato de bismuto: y el liquido decantado ha dado con el sulfato de sosa un *precipitado muy abundante* de sulfato de plomo, y despues (con el amoniaco precipitado blanco amarillento (óxido de bismuto teñido por el hierro).

Tratando con el ácido cloridrico la parte del mineral tostado que no se disolvió en el nitrico, dió una disolucion amarilla de percloruro de hierro.

De este ensayo resulta que el bismuto sulfurado de la escuela está formado de sulfuros de cobre, hierro, plomo y bismuto.

ne de Johann-Georgenstadt, de Altemberg en Sajonia, de Joachimstadt en Bohemia, de Bieber en el Hanau ect.

Bismuto sulfurado cuprífero. Es una sustancia metaloidea, gris blanquecina, en agujas cristalinas ó en pequeñas masas fibrosas, que se ha encontrado en los filones cobaltíferos de las minas de Neuglück y de Daniel en el Furstemberg. Klaproth la encontrado formada de:

Bismuto.	47, 24	4 moléculas
Cobre	31, 66	10
Azufre	12, 58	7

Su fórmula es $5\ Cu^2S + 2Bi^2S$.

Bismuto sulfurado plomo-cuprífero (Nadelcrz). Es una sustancia metaloidea de color gris de plomo que se presenta en agujas engastadas en el cuarzo, y que se ha encontrado el distrito de Ekaterinenbourg (Rusia): su peso específico es 6,12. Consta de

		Relacion molecular.	
Azufre.	11, 58	57	59
Teluro.	1, 32	2	
Bismuto	43, 20	32	32
Plomo.	24, 32	18	18
Cobre.	12, 10	31	
Niquel.	1, 58	4	35

cuya composicion indica una mezcla de $Bi^3S^2 + PbS + Cu^2S$.

Bismuto sulfurado plomo antimonífero. Kobelita. Este mineral es muy parecido al sulfuro de antimonio: tiene estructura radiada: pesa de 6,. 29 á 6,52: su polvo es negro. Se ha hallado en las minas de cobalto de Huena en Suecia. está compuesto de

Sulfuro de plomo.	46, 46
———-de bismuto	33, 18
———-de antimonio	12, 70
———-ferroso	4, 72
———-cuproso	1, 08
Ganga	1, 45

Bismuto sulfurado plomo-argentífero (Wismuth Silber). Sustancia metaloidea de color gris de plomo, en forma de agujitas implantadas en cuarzo ó en fluoruro de calcio; hallada un Schoppoch en el ducado de Baden. Klaproth ha obtenido de ella.

		Relac. moléc.	
Azufre.	16, 3	81	
Plomo.	33	25 + azufre	25
Bismuto	27	20 +	30
Plata	15	11 +	11
Hierro, ... : . .	4, 3	12 +	14
Cobre	0, 9	2	
			80

$$2Bi^2S^3 + 5Pb + 2AgS + 3FeS \text{ ó } Bi^2S^3 + 5\ (Pb,\ Ag,\ Fe.)\ S$$

Bismuto oxidado.

No tiene aspecto metaloideo; es pulverulento, amarillo, se funde al soplete sobre la platina, y se reduce fácilmente sobre el carbon. Es soluble sin efervescencia en el ácido nítrico, de cuya disolucion le precipita el agua en estado de sub-nitrato blanco.

Se halla en pequeñas masas pulverulentas, ó formando una capa sobre los minerales de bismuto; cobalto y niquel. Está constituido por

Bismuto.	89,87	2 moléc.	Bi^2O^3
Oxígeno.	10,13	3	

Bismuto carbonatado.

Esta sustancia se ha encontrado en una mina de hierro de Ulersreuth, en el principado de Reuss; en un hidrato férrico con bismuto nativo, bismuto sulfurado, cobre piritoso, etc. Se presenta en forma acicular y còmpacta, de color amarillo verdoso, algo transluciente en los bordes y muy quebradiza. Pesa 7,9: contiene algo de sub-sulfato de bismuto.

Bismuto silicatado.

Este silicato se ha encontrado en Schneeberg asociado á otros minerales de bismuto. Cristaliza en tetraedros regulares, cuyas caras sirven de asiento cada una á una pirámide triangular. Estos cristales son semi-transparentes, ó casi opacos, bastante lustrosos, de color pardo claro, y bastante duros para rayar el feldspato. Su análisis ha dado.

Silice.	22,23	98,63
Oxido de bismuto.	69,38	
Acido fosfórico.	3,31	
Oxido de hierro.	2,40	
———de manganeso.	0,30	
Agua y ácido fluórico.	1,01	

Extraccion del bismuto. Este metal es tan fusible que para obtenerle basta quemar su mina pulverizada echándola en una escavacion, hecha en el suelo y llena de leña menuda; ó bien ponerla entre virutas en una ranura practicada longitudinalmente en el tronco de un árbol inclinado sobre un hoyo y prender fuego á las virutas, ó por último calentarla en tubos de fundicion que atraviesen casi horizontalmente un hornillo. De una manera ú otra el bismuto se funde ó se reduce si está en estado de óxido y corre al sitio destinado á recibirle. Generalmente se le funde segunda vez, y an se le calienta fuertemente á fin de volatilizar el arsénico que contiene; á pesar de lo cual siempre retiene cierta cantidad, juntamente con azufre, cinc, cobre y hierro. El bismuto que haya de servir para los usos médicos debe purificarse fundiéndole con una corta porcion de nitrato de potasa que convierte el arsénico y el azufre en arseniato y sulfato de potasa los cuales sobrenadan en el metal fundido. El cinc, el cobre y el hierro quedan unidos al bismuto: pero no ofrecen inconveniente alguno para la preparacion del sub-nitrato de bismuto precipitado de su disolucion nítrica por medio del agua, porque quedan disueltos en el líquido. El sub-nitrato de bismuto es blanco, plateado y muy lustroso: contiguamente era conocido con el nombre de *magisterio de bismuto* y con el de *blanco de afeite* por razon del uso que hacian de él las mujeres como cosmético: pero este empleo no dejaba de tener muchos inconvenientes de los que el menor era ennegrecerse prontamente en los sitios de mucha concurrencia por razon de las emanaciones sulfurosas de que está impregnado el aire en tales reuniones.

Familia del estaño.

Este metal solo se encuentra en la naturaleza *sulfurado ú oxidado:* de

los que el primero es muy raro, no habiéndose hallado hasta el dia mas que en Cornouailles (Inglaterra): y aun mas bien es un compuesto de muchos sulfuros metálicos que no un verdadero sulfuro de estaño, porque contiene

		Relacion	molecular.
Azufre.	30,5	151	4
Estaño.	26,5	35	1
Cobre.	30,	75	2
Hierro.	12	35	1

de donde se puede sacar la fórmula $SnS + Cu^2S + FeS^2$.

Este sulfuro triple es de aspecto metaloideo; de color gris amarillento; compacto: su fractura es granujienta ó concheada. Pesa de 4,35 á 4,78. Se funde al soplete quedando cubierto el carbon de un polvo blanco no volátil. Se disuelve en el ácido nítrico y deja un resíduo blanco de ácido estánico. El líquido vuelve roja una lámina de hierro, y toma un hermoso color azul intenso con el amoniaco que al mismo tiempo precipita el óxido de hierro.

Estaño oxidado, Casiterita.

Este óxido que no es mas que el ácido estánico de los químicos (SnO^2) se halla con frecuencia en cristales derivados de un prisma recto de base cuadrada, cuya altura está con la base en razon de 43 á 32; ó de un octaedro obtuso de base cuadrada, en el que los ángulos de incidencia de las caras de una misma pirámide son de 133°, 36′, 18″, y los de las caras de una pirámide sobre la otra de 67°, 42″, 32′.

Estos cristales pueden ser: 1.° prismas cuadrados terminados por pirámides de cuatro caras opuestas á los lados del prisma (fig. 60, pág. 122): 2.° Prismas semejantes á estos cuyas cuatro aristas verticales están reemplazadas por facetas tangentes, como se ve en dos aristas de la misma fig. 60: 3.° prismas cuadrados apuntados en pirámides de 4 caras que descansan sobre las aristas de aquellos (fig. 71). Este cristal se aproxima al dodecaedro romboidal, en el que se convertiria si acortándose el prisma llegasen á desaparecer las aristas verticales: 4.° prismas cuadrados piramidados cuyas aristas tanto verticales como piramidales están reemplazadas por facetas tangentes (fig. 72): 5.° prismas octógonos terminados por una fila de facetas anulares (fig. 73); es

Figura 71

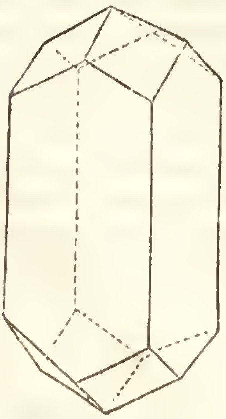


Figura 72

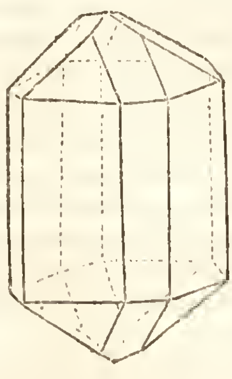
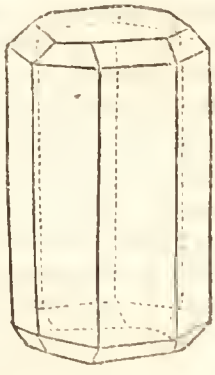


Figura 73



la forma anterior con la modificacion de tener dos caras terminales perpendiculares al eje: 6.º prismas cuadrados terminados por un apuntamiento de 4 caras (forma 3.ª) aumentados por uno y otro lado con 8 facetas oblícuas inferiores (fig. 74) 7.º y por último prismas cuadrados terminados por pirámides que descansan sobre sus caras (forma 1.ª) pero modificados por ambos lados por una fila de 8 facetas intermedias muy prolongadas (fig. 75.)

Aparte de todas estas formas y de algunas otras mas complicadas derivadas de ellas se encuentra tambien con mucha frecuencia el estaño oxídado en cristales *maclados* ó *hemitropados*. Dáse este nombre á ciertos cristales que se pueden suponer formados de un cristal sencillo, si despues de cortado en dos partes por un plano oblícuamente á su eje girase sobre este una de ellas de manera que viniesen á coincidir sus caras con las opuestas de la otra mitad, cuya coincidencia en razon de la oblicuidad del corte no puede tener lugar sin que unas caras formen ángulos entrantes con otras, los cuales no se observan jamás en los cristales sencillos. Otras veces tambien cada una de las dos partes de que se suponen formados los cristales maclados es mas de la mitad de un cristal sencillo, de modo que parecen haberse originado de la reunion de dos cristales de los que se ha eliminado una pequeña parte. De esta naturaleza es el cristal de óxido de estaño que representa la fig. 76, el cual proviene de haberse juntado ó penetrado oblícuamente dos prismas piramidados (fig: 60) de los que cada uno conserva una pirámide entera y parte de la opuesta: y el cristal presenta tres ángulos entrantes formados por las caras M, M′, s, s′, y s, s′.

Por último el óxido de estaño se halla *concrecionado*, y en fragmentos de estaláctitas, cuyo interior presenta diversidad de capas de color pardo y rojo que imitan el beteado de ciertas maderas, de donde le ha venido el nombre de *estaño leñoso*. Tambien le hay en masas mas ó menos esféricas, ovoideas y mamelonadas, cuyo interior presenta una textura fibroso—radiada.

El óxido de estaño pesa de 6,9 á 6,93: es mas duro que el cuarzo y menos que el topacio de quien se deja rayar: dá por consiguiente abundantes chispas con el eslabon: es blanquizco y transluciente, y aun transparente cuando es puro: pero lo mas frecuente es que se presente opaco y de color pardo

Figura 74

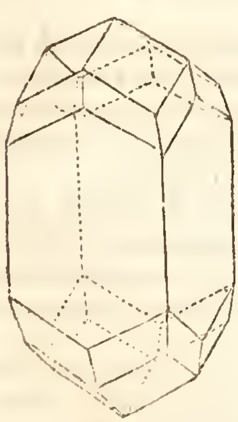


Figura 75

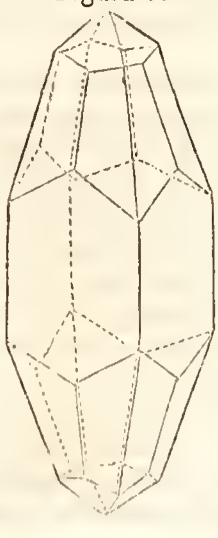
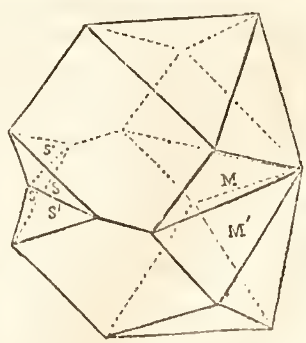


Figura 76



debido al óxido de hierro, que se halla en cantidad de 0,0025 hasta 0,09. M. Berzelius ha hallado en el de Fimbo óxido de tántalo y algo de óxido de manganeso.

El estaño oxidado está bastante esparcido en la naturaleza, sin embargo en Francia solo se han encontrado algunos indicios de él. La España tiene varias minas en Galicia. Las localidades donde mas abunda son el condado de Cornouailles en Inglaterra, la Bohemia, la Sajonia, la península de Malaca, Banca, Méjico y el Brasil. Se encuentra en los terrenos primitivos mas antiguos con el titano y el molibdeno: en filones, montones y sembrado en las rocas. Los terrenos intermedios ofrecen cierta porcion de él, como tambien los pórfidos y las pizarras: en los terrenos de sedimento no se encuentra: pero sí en grande cantidad en los de transporte semejantes á los que encierran el oro, el platino, el diamante y demas sustancias preciosas. Estos terrenos provienen como ya lo hemos dicho de la destruccion de los primitivos por la accion de las aguas: de modo que solo las materias mas duras y mas tenaces que han podido resistir al roce y al choque á que han estado sometidas, son las que se encuentran en algunos puntos donde se han reunido, á cuya especie de criaderos corresponde todo el estaño de Banca y parte del de Cornouailles.

Estraccion del estaño. Se elijen con prefencia las minas de aluvion si las hay, porque en ellas las aguas han ido desembarazando al estaño de su ganga y de diversos compuestos metálicos que le acompañan. Las minas de filon se quebrantan y se lavan, imitando asi en lo posible el procedimiento de la naturaleza: y cuando contienen sulfuros ó arseniuros de hierro ó de cobre, como sucede en Bohemia y Sajonia, se tuestan en un horno de reverbero y despues se deslien en agua, la cual disuelve los sulfatos de hierro y cobre que se han formado y separa el óxido de estaño. Este óxido se mezcla con la décima parte de su peso de carbon y se va echando en veces con una paleta en un horno de manga bastante bajo y lleno de carbon. Se activa la combustion por medio de un fuelle doble, y reduciéndose el estaño corre á ocupar la parte inferior del horno de donde pasa á un recipiente llamado *baño de abertura* y de este á otros que se denominan de *recepcion*. Las escorias que proceden de las materias terreas no separadas por la locion y combinadas con óxido de hierro que no se ha reducido y con cierta porcion de óxido de estaño quedan en el primer baño.

El estaño que resulta de esta operacion contiene todavia arsénico, hierro y cobre. Estos últimos se le pueden separar hasta cierto punto fundiéndole á un calor suave, por cuyo medio el estaño se puede decantar segun se va liquidando, quedando en el fondo como menos fusibles el cobre y el hierro mezclados con estaño que se utiliza para algunos usos particulares.

En el comercio corren muchas suertes de estaños; *el de Malaca*, que es el mas puro y viene en forma de pirámides truncadas cuya base aplastada da al lingote ó riel la figura de un sombrero: *el de Inglaterra*, en galápagos mas ó menos grandes que contienen cobre y una corta porcion de arsénico: y *el de Alemania*, que es el mas impuro.

Propiedades. El estaño puro es de color blanco de plata; pesa 7,296; es poco menos blando que el plomo, algo mas elástico sonoro y fusible: cuando se le dobla se percibe un sonido particular llamado *crujido del estaño*: si se dobla muchas veces en sentidos contrarios por el mismo sitio y de pronto, se ca-

lienta considerablemente y acaba por romperse: por la frotacion adquiere un olor fétido.

El estaño fundido en contacto del aire se oxida y cubre de una película irizada que se renueva cuantas veces se le separa: el metal puede transformarse completamente por este medio en una materia gris que es una mezcla de estaño y de su óxido al *minimum*. Esponiendo esta materia en un horno de reverbero y agitándola con una varilla de hierro absorve una nueva porcion de oxígeno, blanquea bastante y acaba por pasar al *maximum* de oxidacion, cuyo óxido que se prepara en grande para el consumo de las artes es conocido con el nombre de *potea de estaño* (1) y es el que ferma la base de los esmaltes y del baño de diversas lozas: tambien sirve para pulimentar el acero.

El ácido sulfúrico concentrado apenas tiene accion sobre el estaño en frio: pero hirviendo se descompone parcialmente oxidando el metal al *minimum*, y formando un sulfato casi insoluble, aun en un esceso del mismo ácido.

El ácido nítrico concentrado ejerce una accion de las mas violentas sobre este metal aun en frio: desprendiéndose abundancia de vapores nitrosos y formándose ácido estánico hidratado que no se disuelve en el ácido nítrico.

El ácido clorídrico disuelve el estaño con suma facilidad especialmente con auxilio del calórico: su hidrógeno se desprende, y se forma un protocloruro de estaño cristalizable que sirve para los tintes y para preparar la *púrpura de Cassio*.

El estaño es susceptible de combinarse con una proporcion doble de cloro y formar un deutocloruro que posee propiedades muy dignas de notar: se obtiene este compuesto destilando el estaño con sublimado corrosivo: es líquido, aunque no contiene agua, incoloro, muy volátil, espuesto al aire da un humo muy espeso por lo que antiguamente se le daba el nombre de *licor fumante de Libavio:* en contacto con el agua la descompone produciéndose calórico y un ruido particular, y se transforma en cloridrato, el cual tiene aplicacion en la tintoreria donde se utiliza principalmente para preparar el *color de escarlata* con la cochinilla, y el *rojo de Andrinopolis* con la rubia: pero para este uso se obtiene mas directamente disolviendo el estaño en el ácido cloro nítrico (agua régia).

Las disoluciones del estaño en los ácidos presentan los siguientes caractéres.

Tanto en el estado de *minimum* como en el de *maximun* de oxidacion forman con los álcalis precipitado blanco soluble en un esceso de potasa ó de sosa: el ácido sulfídrico no las precipita: con los sulfidratos dan un precipitado cuyo color varia segun su grado de oxidacion; si este es el *minimum*, es de color castaño; y si el *maximum*, naranjado. Estos dos precipitados que son dos sulfuros no parece que difieren entre sí mas que por la cantidad de azufre que contienen; relativo á la diversa proporcion de oxígeno que tenia el estaño en la disolucion.

Usos. El estaño se emplea en la construccion de una porcion de vasijas y utensilios que por su cómodo precio están al alcance de todas las fortunas; por

(1) La potea de estaño preparada para los usos artísticos contiene comunmente óxido de plomo resultante del plomo añadido antes al estaño, porque favorece en gran manera su oxidacion y porque es mas barato.

lo que se le puede llamar *plata de los pobres*. Se alea con diversos metales; por ejemplo con el cobre y constituye el metal de campanas y de cañones: con el mercurio formando el azogado de los espejos: con el plomo en la soldadura de plomeros: y por último sirve para el estañado de las vasijas de cobre de uso doméstico, preservando asi los alimentos del a accion tóxica que pudiera comunicarles este metal.

En farmacia solo se usa el estaño en polvo y para preparar un sulfuro artificial, únicos estados en que se administra alguna otra vez.

Metales pertenecientes a los grupos de los Titánidos y Crómicos.

Los metales que forman estos dos grupos se han comprendido en un principio bajo la sola denominacion de *crómidos*: pero el descubrimiento que hizo M. H. Rose en las tantalitas de Baviera de los dos nuevos metales *niobio* y *pelopio*, que tienen con el estaño la misma analogía que el tántalo y el titano, nos ha determinado á formar con estos cuatro cuerpos un grupo particular con el nombre de *titánidos* que debe seguir inmediatamente al estaño.

Estos metales estan caracterizados principalmente por su bi-óxido MO^2 que forma un ácido débil isomorfo con el ácido estánico, blanquizco, fijo é infusible, insoluble en el agua, y susceptible de muchas modificaciones moleculares que cambian sus afinidades químicas. Pero se distinguen del estaño por su completa infusibilidad, y por su resistencia á la accion de todos los ácidos, á escepcion de la mezcla del fluorídrico y del azoótico.

En cuanto á los verdaderos crómidos (tungsteno, molibdeno, cromo y vanadio), son igualmente fijos é infusibles y dificilmente atacables por los ácidos. Se combinan con el oxígeno en muchas proporciones, de los que la primera MO apenas se reduce con auxilio del calórico por el carbono y el hidrógeno; y la mas oxigenada MO^3 constituye un ácido que puede combinarse con los óxidos inferiores del mismo metal formando compuestos numerosos y de diversos colores. Este mismo ácido combinándose con el clórido correspondiente MCl^6, forma un líquido coloreado y volátil que se habia tenido por un simple cloruro antes de que M. Rose demostrase en él la presencia del oxígeno.

La mayor parte de estas propiedades, si ya no son todas, pertenecen igualmente al uranio que tiene tambien con el hierro las mismos analogias que el cromo y el vanadio: de modo que está indicado necesariamente el sitio que debe ocupar á su lado.

Los compuestos naturales de estos metales son poco numerosos; y sus familias mineralógicas son tanto mas reducidas cuanto que los compuestos naturales en que figuran como ácidos deben corresponder á la familia de los metales que les sirven de base.

Tántalo, Niobio, Pelopio.

El tántalo no puede constituir una familia, puesto que no existe sino en estado de ácido tantálico, en las tantalitas de Suecia y de Finlandia, combinado con los óxidos de hierro y de manganeso y mezclado con una cantidad variable de ácido estánico y á veces del túngstico.

En las itriotantalitas de las mismas localidades va acompañado, ademas de la itria y de la cal (que le sirven de base, de ácidos túngstico y estánico, y de óxido de uranio; cuya mezcla en los mismos criaderos, que carac-

teriza por lo general los cuerpos de propiedades análogas, es una razon mas para aproximarlos en la clasificacion. Solo citaremos aqui la análisis de dos tantalitas de Fimbo (Suecia) en las que de tal manera predomina el óxido de estaño que es preciso considerarlas mas bien como tal óxido y unirlas á la historia de este mineral.

Análisis del óxido de estaño tantalífero de Fimbo (Berzelius).

	1.ª		2.ª	
Acido estánico.	83,65	100,33	93,6	98,2
———tantálico.	12,22		2,4	
Oxido de hierro.	1,96		1,4	
————manganeso. . .	1,10		0,8	
Cal.	1,40		»	

El ácido tantálico se extrae de los minerales que le contienen pulverizándolos y fundiéndolos completamente en un crisol con seis ú ocho veces su peso de bisulfato de potasa. La masa resultante se pulveriza despues de fria y se hierve en agua para disolver todos los sulfatos, y queda ácido tantálico mezclado con el estánico el túngstico y óxido férrico. El depósito se lava y se pone en digestion con un esceso de sulfidrato de amoniaco, que descompone y disuelve los ácidos estánico y túngstico, convirtiendo al mismo tiempo el oxide hierro en sulfuro. Se lava el precipitado, y se hierve en ácido clorídrico hasta que haya vuelta á adquirir su color blanco: y vuelto á lavar perfectamente y seco, tendremos el ácido tantálico.

Paseinos ahora á decir alguna cosa acerca del descubrimiento del niobio y del pelopio y de los caractéres que los distinguen del tántalo.

M. Henry Rose y antes qne él, Wollaston, habian observado que las tantalitas de diversas localidades presentaban una gravedad específica diferente siendo su composicion casi igual; y que ademas el ácido obtenido por el procedimiento que acabamos de indicar tenia tambien una densidad diferente, pero en relacion con la del mineral. Indagando la causa de esta anomalía, descubrió M Rose que el verdadero ácido tantálico, tal cual le habia determinado M. Berzelius, era peculiar de las tantalitas de Suecia y de Filandia cuya densidad varia de 7,9 á 7,05: al paso que las tantalitas de Baviera y de la América del Norte que tienen un peso específico variable entre 5,47 y 6.46 contienen otros dos ácidos; de los que el uno (*ácido nióbico*) se distingue fácilmente del tantálico, y otro (*ácido pelópico*) presenta grande analogia con él. Para separar estos dos ácidos, se extrae primero de la tantalita de Baviera el ácido misto que se suponia antes ser el tantálico: se mezcla con carbon y se hace pasar por él en caliente una corriente de cloro. Resultan dos cloruros: uno *blanco*, infusible y poco volátil, que es el *cloruro de niobio:* el otro amarillo, fácilmente fusible y volátil, es el *cloruro de pelopio*. Los cloruros en contacto del agua se transforman en ácido clorídrico y ácido metálico que se precipita pero como en una primera operacion no se separan completamente los dos cloruros y los ácidos, se purifican reduciendo de nuevo los dos óxidos á cloruros, etc.

Caractéres distintivos. El cloruro de niobio es blanco, infusible y poco volátil: sin embargo se forma á una temperatura mas baja que los otros, por la mayor reductibilidad de su metal.

El cloruro de tántalo se forma despues; es amarillo: empieza á volatilizarse á los 144°, y se funde á 221.°

El cloruro de pelopio es amarillo como el anterior; y aunque mas volátil, exije mayor temperatura para formarse: se volatiliza á 125° y se funde á 212.° Este cloruro se distingue del de tántalo, en que cuando se produce mediante la accion del cloro sobre una mezcla de ácido pelópico y de carbon, se forma, ademas del cloruro puro muy volátil, un compuesto de ácido pelópico y de cloruro, que espuesto á una temperatura mas alta se descompone en cloruro volátil y ácido fijo.

El mismo fenómeno tiene lugar con el ácido túngstico que frecuentemente acompaña á los ácidos anteriores. Pero el cloruro de túngsteno *es rojo* y aun mas volátil que el de pelopio.

El ácido tantálico permanece incoloro ó cuando mas toma una ligera tinta amarilla cuando se le espone á la accion del fuego.

El ácido pelópico adquiere el color amarillo mas marcadamente.

El ácido nióbico tambien pasa al mismo color muy pronunciado.

Todos tres se vuelven incoloros por el enfriamiento.

El ácido estánico y el *titánico* tienen la misma propiedad. Todos estos ácidos, que son blancos en el estado de hidratos, presentan ademas el fenómeno de la ignicion cuando por el fuego se los reduce al estado de anhidros.

El tantalato y el *niobato de potasa* son solubles en agua y en un esceso de potasa sea cáustica ó carbonatada.

El tantalato y el *niobato de sosa*, son por el contrario dificilmente solubles en un esceso de sosa ó de su carbonato; siendo bastante mas insoluble el niobato de sosa que el tantalato.

Tratando los solutos de tantalato, de pelopato, y de niobato de sosa, acidulados con ácido sulfúrico, con la infusion de agallas se produce

Con el ácido tantálico un precipitado amarillo claro
——————pelópico——————————naranjado
——————nióbico————————rojo naranjado

El cianuro ferro potásico dá en las mismas soluciones
precipitado amarillo. . . . . con el ácido tantálico
——————rojo pardusco————————pelópico
————————naranjado————————nióbico.

Ademas de las observaciones precedentes, M. R. Hermann parece haber hallado en un nuevo mineral que denominó *iteroilménita*, un ácido que tiene mucha analogía con el pelópico, pero que ha sido considerado como el óxido de un nuevo metal á que se ha dado el nombre de *ilmenio*. (V. los Anales de física y química, 3.ª série, t. XIII, pág. 350, y t. XIX, pág. 165).

Familia del titano.

El metal titano no existe libre en la naturaleza: pero se le ha encontrado muchas veces cristalizado en las escorias de los ceniceros de los hornos altos que se emplean para la reduccion del hierro. Se presenta en cristalitos cúbicos de color rojo de cobre, y muy lustrosos. Raya al ágata; pesa 5,3; es infusible al soplete é inalterable por el aire y por los ácidos. Este metal obtenido de la descomposicion de su cloruro amoniacal por el fuego, es tambien de

color rojo de cobre y brillante, pero es combustible al aire y soluble en agua régia.

El titano forma dos óxidos, de los que el primero, TiO, resulta de la reduccion del ácido titánico por el carbon á una temperatura elevada. El otro, ácido titánico, compuesto de TiO^2, es blanco, insoluble en agua, infusible, adquiriendo únicamente por la accion del fuego un color amarillo que pierde al enfriarse. Cuando no se le ha calcinado enrojece el tornasol y se disuelve con facilidad en los ácidos y en los álcalis. Si se disuelve en el ácido clorídrico, y se sumerje en esta disolucion una lámina de cinc, de hierro, ó de estaño; el líquido toma primero color azul, acabando por decolorarse despues que se forma un precipitado violado que parece ser un óxido inferior al ácido titánico. El titano se combina con el fluor y el cloro, constituyendo un fluórido, (TiF^4) y un clórido ($TiCl^4$), los cuales son líquidos, incoloros, muy ácidos, y humean al aire como el clórido de estaño.

El titano se encuentra en la naturaleza en estado de sub-fluoruro (TiF) combinado con una corta cantidad de fluoruro de hierro: y tambien en estado de ácido titánico, en cuyo caso presenta tres formas moleculares diferentes, que han conducido á los mineralogistas á formar tres especies con los nombres de *rutilo*, *brooquita* y *anatasa*.

Titano fluorurado ferrífero (*Warwickita.*)

Este mineral descubierto en las cercanias de Warwick en Nueva York se presenta en prismas oblícuos romboidales, modificados en sus aristas obtusas y en los ángulos. Es de color gris-pardo, con lustre perlado y semi-metálico. Pesa de 3,14 á 3,29. Su polvo es de color de chocolate. Es infusible al soplete. Desprende ácido fluorídrico cuando se le trata con el ácido sulfúrico en un crisol de platino. M. Shepard ha obtenido de él

				Relacion	moléc.
Titano.	64,70	X 3,1	=	201	10
Hierro.	7,14	X 2,86	=	20	1
itrio.	0,89	X 2,48	=	2	»
Fluor.	27,33	X 8,496	=	232	11,6

Su fórmula es 10TiF + FeF.

Titano oxidado ó ácido titánico.

1. *Rutilo ó chorlo rojo*. Se han dado estos nombres á esta variedad de ácido titánico por el color rojo que comunmente tiene y que es debido á la mezcla de una ó dos centésimas de óxido férrico. Es lustroso, de estructura laminar, raya fuertemente el vidrio, y con dificultad el cuarzo. Pesa de 4,21, á 4,29; generalmente es opaco, pero sus cristales aciculares son traslucientes. Su forma primitiva es el prisma recto de base cuadrada (fig. 3.ª página 36) cuya altura está con uno de los lados de la base en razon de 1 á 1,55. Las secundarias son poco numerosas y generalmente presentan prismas octógonos ó cilindroides terminados por las caras de un octaedro formado sobre los ángulos del prisma recto primitivo. Los cristales tienen mucha tendencia á *maclarse* y lo verifican con frecuencia reuniéndose estremo con estremo bajo

un ángulo de 114° (*titano geniculado* de Haüy) como demuestran las figuras 77 y 78.

Tanto el rutílo como las demas variedades de ácido titánico son infusibles al soplete é insolubles en todos los ácidos. El ácido sulfúrico hirviendo apenas ataca al rutilo.

2. *Brooquita ó rutilo lameliforme.* Esta sustancia está compuesta exactamente como el rutilo de 98,6 de ácido titánico y 1,4 de óxido de hierro: tiene el mismo color rojizo y lustre adamantino ó semi-metálico que él, pero su peso específico es menor, variando desde 4,128 á 4,167: su dureza no escede de la de la cal fosfatada: y por último sus cristales son tablas exágonas muy delgadas cuyo contorno está lleno de facetas, que parecen tener por forma primitiva un prisma recto romboidal de ángulos de 100° y de 80°, y cuyá altura está con uno de los lados de la base en razon de 11 á 30. No es tan insoluble en los ácidos como el rutilo.

3. *Anatasa, titano anatasa, oisanita ó chorlo azul.* La probabilídad de la existencia de un óxido azul de titano inferior al ácido titánico ha sido la causa de que por largo tiempo se haya supuesto que la anatasa era un *oxuro de titano,* capaz de producir inmediatamente al soplete un vidrio azul con la sal de fósforo. Pero las últimas investigaciones de M. Dancour parecen demostrar que la anatasa no es mas que un estado molecular particular del ácido titánico. Sus cristales son por lo general muy pequeños, de color azul oscuro, translucientes y á veces trasparentes, derivados de un octaedro agudo, (fig. 13, pág. 41) cuyas caras adyacentes que concurren en un mismo vértice forman ángulos de 98°,5′; y las opuestas, angulos de 137° 10′: ú originados tambien de un prisma recto de base cuadrada cuya altura es á los lados de la base como 93 á 37.

El peso específico de la anatasa es 3,8: raya con dificultad el vidrio, y es rayada por el cuarzo y el rutilo: es quebradiza, de estructura laminar, y su polvo blanquizco.

El rutilo pertenece á los terrenos primitivos mas antiguos, lo mismo que el molibdeno sulfurado y el ácido estánico. Se ha encontrado en Saint-Irieix

Figura 77.

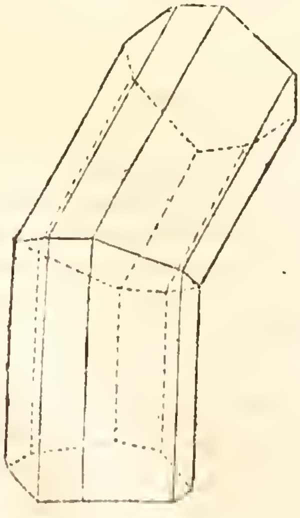
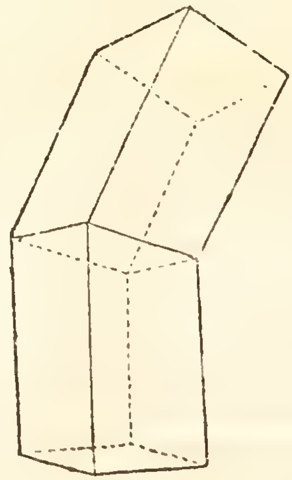


Figura 78.



cerca de Limoges, en San Gotardo, en los montes Carpacios, en Castilla la nueva, etc. La anatasa se ha observado hace mucho tiempo en Oisans, aldea del Isere, en las hendiduras de las rocas primitivas, en donde existe en union de la albita. Despues se la ha hallado en otras localidades principalmente en la provincia de Minas Geraes (Brasil) en las aglomeraciones de cuarzo y de micasquisto donde tambien se encuentran diamantes. Respecto de la brooquita, se descubrieron los primeros cristales el año 1824 en Oisans, en las mismas rocas de cuarzo y de albita que contienen la anatasa. Posteriormente se la ha encontrado en S. Gotardo, y en la montaña de Snowdon (pais de Gales) de donde vienen los cristales mas hermosos.

Familias del molibdeno y del cromo.

Molibdeno.

Este metal es blanco, algo maleable, fácil de reducir, pero casi infusible. Su peso específico es 8,636.

Sus compuestos oxigenados son: 1.° un *oxuro molibdoso* ($\dot{Mo}$) negro, que con los ácidos forma disoluciones negras.

2.° El *oxuro molíbdico* ($\ddot{Mo}$) de color pardo-purpúreo muy intenso, y rojizo cuando está en estado de hidrato.

3.° El *ácido molibdico* ($\dddot{Mo}$) blanco amarillento, muy poco soluble en agua.

4.° Un *óxido azul intermedio* (ácido molibdoso) soluble en agua.

En la naturaleza se halla el sulfuro de molibdeno, correspondiente al oxuro molíbdico, formado de MoS^2, ó

Azufre.	40
Molibdeno.	60

Es una sustancia metaloidea, de color gris de plomo, untuosa al tacto, y compuesta de láminas flexibles. Pesa 4,5: es infusible al soplete, si bien se descompone por su accion volatilizándose ácido sulfuroso fácil de reconocer por el olor, y ácido molíbdico en forma de vapores blancos. Tratándole con ácido sulfúrico deja desprender ácido sulfuroso y da un soluto azul de ácido molibdoso. Con el nítrico produce ácido sulfúrico y un depósito blanco de ácido molíbdico que por su esposicion cuando está húmedo sobre una placa de cinc se vuelve azul.

El *sulfuro de molibdeno* se asemeja bastante al grafito, pero es mas blanco, y la raya que marca en la porcelana es verdosa, mientras que la del grafito es negruzca, lo mismo que en el papel.

El sulfuro de molibdeno forma filones y montones aislados no muy abundantes en algunas rocas primitivas, como el granito, el gneis y el micasquisto; y á veces tambien está diseminado en ellos como la mica. Se halla principalmente en los Pirineos y en los Alpes del Delfinado, del Piamonte y del Tirol: en las minas de estaño de Cornwal, etc.

El *molibdeno ó oxidado ácido molíbdico*, es muy raro en la naturaleza. Se lo encuentra en forma de polvo amarillento sobre la superficie del anterior. Con-

tiene siempre algo de óxido de hierro, y acaso constituye un molibdato ácido de este metal.

Cromo.

Este metal es blanco gris, y muy duro. Pesa 5,9: pero como no se le ha podido obtener en un boton compacto, es probable que su peso específico sea mayor. No es magnético, ni se oxida por la accion atmosférica, verificándolo con mucha dificultad al calor rojo. Los ácidos le atacan con dificultad, al paso que los álcalis lo efectuan fácilmente con ausilio del calor y del óxigeno. Puede admitir tres grados de oxidacion, á saber: 1.º un *óxido verde* (Cr^2O^3) que existe en la esmeralda, la dialaga, la serpentina y el hierro cromado de War: 2.º *un ácido rojo* (CrO^3) que se halla en el *plomo rojo de Siberia* ó *cromato de plomo,* de donde le ha estraido Vauquelin en 1797: y 3.º un *óxido pardo intermedio ó cromato de protóxido de cromo*, el cual es muy poco estable.

El óxido verde de cromo se encuentra algunas veces aislado ó por lo menos simplemente mezclado con materias siliceas, como en la montaña de Ecouchets, entre Conches y el Creuzot (Saona y Loira): ó en la diálaga y la serpentina como en los Alpes de Saboya y del Piamonte.

Nada mas diremos aqui del cromo, puesto que los silicatos en que entra solo como principio colorante se estudiarán en su lugar; el hierro cromado de War lo será como uno de los estados naturales del hierro; y el cromato de plomo le hemos descrito ya entre las sales de este metal.

FAMILIA DEL URANIO.

Klaproth fué el primero que indicó en 1787 la existencia del uranio en un mineral llamado *pechblenda,* considerado antes como una variedad de la blenda ó sulfuro de cinc; y aun pasó como cosa admitida que habia obtenido el metal tratando su óxido por el carbon á una temperatura elevada, del mismo modo que despues creyó M. Arfvedson haber llegado á obtenerle muy puro reduciendo por medio del hidrógeno á una temperatura poco elevada el óxido ó el cloruro de uranio. Pero M. Peligot demostró en 1842 que el pretendido uranio metálico de Klaproth y de Arfvedson era un protóxido irreductible por el carbon y el hidrógeno y que para obtener el uranio puro á que dió el nombre de *uranium* era preciso preparar un protocloruro de este metal haciendo pasar una corriente de cloro á la temperatura roja por una mezcla de óxido y de carbon y descomponer en seguida el cloruro resultante por el potasio. Se separa el cloruro de potasio por medio del agua; y se obtiene el uranio en forma de un polvo negro, que bruñido adquiere el brillo de la plata y cierto grado de maleabilidad, el metal obtenido de esta manera se quema al aire con grandes destellos de luz á una temperatura no muy alta. No descompone el agua pura á la temperatura ordinaria, pero se disuelve con desprendimiento de hidrógeno en los ácidos diluidos. Segun Mr. Peligot el uranio es susceptible por lo menos de cinco grados de oxidacion, á saber:

1.º *Un sub-óxido pardo* en estado de hidrato, obtenido mediante la descomposicion del sub-cloruro por el amoniaco. Está formado de U^4O^3 y parece que descompone el agua convirtiendose en otro sub-óxido verde manzana, indeterminado.

2.° *Un protóxido pardo*, antiguo uranio de MM. Arfvedson y Berzelius, resultante de la reduccion de los oxuros superiores de uranio por el hidrógeno y el carbon, ó de la calcinacion en vasos cerrados del oxalato amarillo del mismo metal. Algunas veces es pirofórico: forma con los ácidos diluidos disoluciones verdes. Está compuesto de

Uranio	1 átomo	750	88, 24
Oxígeno.	1	100	11, 76
		850	100, 00

3.° *Un deutóxido negro* que se obtiene calentando fuertemente el nitrato de uranio: y consta de U^4O^5 ó de $2UO+U^2O^3$

4.° *Un tritóxido de uranio, ú óxido verde aceituna*, que se forma cuando se someten los óxidos anteriores á la accion del aire ó del oxígeno á una temperatura rojo-oscura. Es de color verde aceituna y de aspecto aterciopelado. Tratado por los ácidos da una mezcla de sales amarillas y verdes. Está formado de U^3O^4 ó de $UO+U^2O^3$; corresponde al óxido de hierro magnético $FeO+Fe^2O^3$.

5.° *El peróxido de uranio* ú óxido de las sales amarillas que hace papel de base con los ácidos fuertes y de ácido con los álcalis. Está compuesto de

U^2.	1500	83, 33
O^3.	300	16, 67
	1800	100, 00

Se obtiene esponiendo á la luz solar un soluto de oxalato amarillo de uranio: hay desprendimiento de ácido carbónico y de óxido de carbono, y el uranio se precipita en estado de hidrato de tritóxido que despues de bien lavado y espuesto al aire vuelve á pasar á hidrato de óxido amarillo (Ebelmen). Se puede tambien evaporar á un calor suave un soluto alcoólico de nitrato uránico: llegado á cierto grado de concentracion tiene lugar una reaccion entre el ácido nítrico y el alcool, de la que resulta eter nitroso, vapor nitroso, aldehida y ácido fórmico: el óxido de uranio quedando á descubierto se precipita. Se continúa la evaporacion casi hasta sequedad, se lava el producto con agua, y el óxido resultante se seca.

El uranio se encuentra en la naturaleza en estado de óxido intermedio (uranio oxidulado de Haüy) constituyendo la *pechblenda*; en estado de *óxido amarillo hidratado*, y en el de *fosfato hidratado* combinado con el fosfato de cal ó de cobre.

Uranio oxidulado, pechblenda ó pechuranio.

El uranio oxidulado constituye la pechblenda, y sin embargo jamas está puro en este mineral, encontrándose en ella con hierro oxidado, súlfuros y arseniuros de hierro, de plomo, de cobre, de cinc, y á veces de cobalto y de niquel. Su ganga mas comun es un carbonato de cal, de magnesia y de manganeso. Klaproth que analizó un ejemplar escogido le halló formado de

Oxido de uranio.	86,5	100,0
Sulfuro de plomo..	6,	
Sílice..	5,	
Protóxido de hierro.	2,5	

Es una sustancia amorfa, compacta, negruzca, dotada de un lustre graso y ligeramente metaloidea. Pesa de 6,378 á 6,530. No la ataca el cuchillo con facilidad. Presenta estructura algo hojosa en un sentido. Es casi inatacable por

el ácido clorídrico que solo disuelve el óxido de hierro, la cal y la magnesia que puede contener. Pero el ácido nítrico la disuelve con facilidad peroxidando el uranio y transformando los súlfuros y arseniuros de plomo, hierro etc. en sulfatos y arseniatos. Se evapora la disolucion hasta sequedad, se trata el residuo por el agua fria que no disuelve mas que el nitrato de uranio. Se evapora y se cristaliza. Para obtener el nitrato de uranio en el mayor grado posible de pureza se le disuelve en eter sulfúrico, el cual le abandona por su evaporacion espontánea. Por último se vuelve á disolver en agua y se cristaliza. Con este nitrato se preparan los óxidos y todos los demas compuestos artificiales del uranio.

El uranio oxidulado tiene cierta semejanza esterior con el cinc sulfurado pardo, el Wolfram, y el hierro cromatado de War; pero estas tres sustancias se pueden reconocer facilmente por los caracteres siguientes.

Cinc sulfurado pardo. Pesa 4,166: se deja rayar con facilidad por un cuchillo: su polvo es gris y presenta la clivacion en muchos sentidos.

Wolfram, ó tungstato de hierro y de manganeso. Pesa 7,3: Su polvo es de color pardo que tira al violado: presenta clivacion perfecta en dos sentidos perpendiculares.

Hierro cromatado de War. Pesa 4,498: fundido al soplete dá con el borax un vidrio verde.

El uranio oxidulado se encuentra principalmente en Joachimstad (Bohemia), en Schneeberg y en Johann-Georgenstadt (Sajonia) en diversos depósitos argentíferos y auríferos.

Uranio hidro-oxidado.

Es una sustancia poco comun, amarilla, pulverulenta, que se forma en la superficie de los pedazos del uranio oxidulado y probablemente por la accion del aire húmedo. Cuando se calcina deja desprender agua: se disuelve en los ácidos y presenta los caracteres de las disoluciones del peróxido de uranio á saber:

Color amarillo:

Con los *alcalis*, precipitado amarillo de uranato alcalino.

Con *los carbonatos alcalinos*, precipitado amarillo de limon, soluble en un esceso del carbonato.

Con *los metales puros*, nada.

Con *el súlfido hídrico*, nada.

Con *los sulfidratos alcalinos*, precipitado negro.

Con *el cianuro ferroso-potásico*, precipitado rojo sanguíneo.

Con *los fosfatos solubles*, precipitado amarillo bajo.

Con *los arseniatos*, precipitado blanco amarillento.

Con *los arsenitos*, precipitado de un brillante amarillo.

Uranio fosfatado.

Esta sál solo existe combinada ya con el fosfato de cal, ya con el de cobre: de donde resultan dos sales dobles que los mineralogistas han confundido por mucho tiempo con el uranio oxidado, pero que constituyen dos especies mineralógicas distintas.

1.ª *Fosfato urano-cálcico, Uranita.*

Se halla en nidos pequeños en la pegmatita (1) en S. Sinforiano de Marmagne cerca de Autun, y en S. Iricix junto á Limoges. Tambien se ha indicado su existencia en el granito en Chessy y en algunos otros puntos. Es una sustancia amarilla, que cristaliza en prismas de base cuadrada. Su peso específico es 3,12: se deja rayar de la cal carbonatada: da agua cuando se la calienta y se funde al soplete. Con el ácido nítrico produce un líquido amarillo que se precipita con el amoniaco quedando incoloro. El liquido amoniacal precipita con el ácido oxálico.

Segun la análisis de Berzelius, se compone la uranita de Autun de

		Oxigeno.	
Acido fosfórico	14,63	8,19	5
Oxido uránico	59,37	9,90	6
Cal	5,66	1,59	1
Agua	14,90	13,24	8
Magnesia y óxido de manganeso	0,19		
Barita	2,85		
Silice	1,51		
	99,11		

Para establecer la composicion atómica del fosfato doble de uranio en este ejemplo, en lugar de dividir la cantidad de cada cuerpo constituyente por su número atómico, se ha calculado la cantidad de oxígeno contenido en cada uno, y han resultado los números 8,19: 9,90: 1,59: y 13,24. Buscando luego las relaciones simples entre estos números, se han hallado 5, 6, 1 y 8: es decir, que para una cantidad de ácido fosfórico que contiene 5 átomos de oxígeno, el óxido de uranio contiene 6, la cal 1 y el agua 8. De donde se sigue que en la uranita de Autun cada átomo de ácido fosfórico está combinado con 2 de óxido de uranio, 1 de cal y otro de agua: por consiguiente su fórmula será $P^2O^5 + 2U^2O^3 + CaO + 8H^2O$:
la cual nos dice que es un fosfato tribásico hidratado.

2.ª *Fosfato urano-cúprico, Chalcolita.*

Es verde: se presenta en prismas de base cuadrada: pesa específicamente 3,33: la raya la cal carbonatada: da agua por la calcinacion y es fusible al soplete. Fundiéndose sobre carbon con carbonato de sosa da cobre metálico: es soluble en el ácido nítrico: y esta disolucion pone de color rojo al hierro metálico, y da con el amoniaco un precipitado verde tiñéndose de color azul el líquido que sobrenada. M. Berzelius ha obtenido de ella

		Oxigeno.	
Acido fosfórico	15,56	8,71	5
Oxido de uranio	60,25	10,06	6
———de cobre	8,44	1,70	1
Agua	15,05	13,37	8
Ganga	0,70		
	100,00		

$$P^2O^5 + 2U^2O^3 + CuO + 8H^2O.$$

(1) Roca de fusion ignea compuesta de feldspato laminar y de cristales de cuarzo enclavados: llámase tambien *granito gráfico*.

Cuya composicion es exactamente la de la uranita, reemplazando el óxido de cobre á la cal de esta última. El fosfato urano-cúprico se halla en las minas de estaño y de cobre en Cornouailles, Sajonia y Bohemia: en los filones argentíferos y cobaltíferos de Schneeberg en Sajonia, etc.

Familia del cobre.

Este metal conocido desde la mas remota antigüedad era llamado *Venus* por los alquimistas, y se halla en la naturaleza en 14 estados principalmente, á saber.

nativo	oxidado	carbonatado
arseniado	arsenitado	hidro-carbonatado
seleniado	arseniatado	oxi-clorurado
sulfurado	fosfatado	sulfatado.
oxidulado	hidro-silicatado	

Cobre nativo.

Presenta todos los caractéres del cobre artificial á escepcion de que su superficie es por lo general mate ó negruzca: pero raspándole ó limándole adquiere fácilmente el brillo y el color rojo que le son característicos. Es maleable; pesa por lo general 8,58 (el cobre puro pesa 8,895). Se encuentra muchas veces cristalizado en cubo ó en formas derivadas de él, como el octaedro regular, el cubo-octaedro, el cubo-dodecaedro, etc. Su forma mas comun es el octaedro cuneiforme. Tambien se halla en dendritas, ramos, filamentos, laminitas y granos implantados ó dispersos en varias gangas, ó en masas mamelonadas ó botrioides aisladas.

El cobre nativo se encuentra generalmente en los terrenos primitivos superiores, en los que casi siempre se halla con el *cobre carbonatado, el sulfurado* y *el piritoso* en gangas de *micasquisto, gneis, jaspe ferruginoso, caliza sacaroidea, calcio fluorurado* y *barita sulfatada.* Tambien se halla en las rocas amigdaloides de los terrenos secundarios en union del *cobre oxidulado, carbonatado* é *hidrosilicatado*; y por último en masas aisladas y á veces considerables en las arenas de acarreo como sucede en el Brasil, Chile y Canadá. Una masa hallada en las inmediaciones de Bahia pesaba 1300 quilógramos.

Se conoce una variedad de cobre nativo artificial, por decirlo asi, ó que se forma á la vista de los trabajadores en las minas de cobre donde se infiltra una disolucion de sulfato, la cual es descompuesta por el hierro ó por sustancias orgánicas. Se presenta en masas pequeñas porosas ú granujientas, y es conocida con el nombre de *cobre de cementacion.*

Cobre arsenical.

Henkel fué el primero que indicó la existencia de este mineral que halló compuesto de cerca de 0,40 de cobre y de 0,50 á 0,55 de arsénico. Está en masas amorfas, de color blanco algo amarillento, poco lustroso y muy quebradizo. Despues se ha encontrado en muchas localidades en Sajonia y en el condado de Cornouailles.

M. Domeyko, profesor de química en Coquimbo (Chile), ha descrito otro arseniuro de cobre muy abundante en una mina de plata del monte Calabazo y en la de S. Antonio en el departamento de Copiapó. Este nuevo arseniuro es amorfo, compacto, de fractura granujienta, lustroso y de color blanco compara-

rable al del hierro arsenical. Espuesto al aire pierde el lustre y adquiere colores irisados al modo de los del cobre piritoso. Consta de

				Relac.	moléc.
Cobre.	71,64	X	2,521 =	180	3
Arsénico. . . .	28,36	X	2,133 =	60	1

Su fórmula es Cu^3As.

Cobre seleniado.

Es muy raro: se ha descubierto en Skrikerum en el Smoland en venas muy delgadas en la caliza espática. Es de color blanco de plata y dúctil. Al soplete exala olor de berza podrida resultando un glóbulo gris ligeramente maleable. Su disolucion en el ácido nítrico presenta todas las reacciones del cobre. Segun la análisis de Berzelius está compuesto de

				Relac.	moléc.
Selenio.	40	X	2,02 =	81	1
Cobre.	64	X	2,52 =	161	2

Fórmula: Cu^2Se

Cobre seleniado argentífero. Sustancia metaloidea de color gris de plomo, dúctil, que se puede cortar con el cuchillo y que se ha hallado en el mismo sitio que la anterior. Está formado de

		Relac.	moléc.
Selenio.	26	53	2
Plata	38,93	29	1
Cobre.	23,05	58	2
Sustancias terreas. . . .	8,90		
Acido carbónico y pérdida. .	3,12		

Fórmula: $AgSe + Cu^2Se$

A continuacion del seleniuro de plomo ya hemos hecho mencion de un *plomo seleniado cuprífero* hallado en las minas de Harz, que es una combinacion en proporciones variables de los dos seleniuros de cobre y de plomo.

Cobre sulfurado.

Este súlfuro se encuentra en la naturaleza puro ó mezclado con un gran número de otros súlfuros metálicos. El súlfuro puro era conocido antiguamente con el nombre de mina de cobre vidrioso por razon de su fractura concheada y lustrosa. Es de color gris de plomo, blando y quebradizo: su polvo es negro: salta en granos cuando se le quiere cortar con cuchillo, en lo que se diferencia de la plata sulfurada que se corta como si fuera plomo. Pesa 5: se funde á la llama de una bujia. Hierve al soplete desprendiendo ácido sulfuroso y dejando un boton metálico que muchas veces es atraible por el iman.

El cobre sulfurado se presenta cristalizado, en masa, y seudomórfico. La forma primitiva de los cristales es el prisma exaedro regular: las secundarias resultan de modificaciones hechas sobre las aristas de la base.

El súlfuro en masa está casi siempre acompañado de cobre carbonatado verde: el aire húmedo le descompone á la larga reduciendole á *cobre oxidado*; y entonces constituye el *cobre sulfurado hepático* de Hauy.

El súlfuro de cobre seudomórfico afecta la forma de los frutos de las plantas coníferas ó la de una espiga de trigo (*cobre en espiga*); pero como su si-

tuacion en Frankenberg, en Hesse, es en filones que atraviesan un terreno primitivo, hay lugar á dudar de que estas formas sean debidas realmente á una seudomórfosis vegetal.

El súlfuro de cobre se encuentra en los mismos lechos que el cobre piritoso (súlfuro doble de cobre y de hierro) como en el condado de Cornouailles y en Hesse; pero siempre en cortas cantidades. Sin embargo predomina en los montes Ourales, en donde se esplota particularmente. Esta compuesto de

Azufre. . .	20,27	1 molecula
Cobre.. . .	79,73	2
	100,00	

Su fórmula es: Cu^2S

pero muchas veces esta mezclado con súlfuro cúprico (CuS), cobre metálico y cobre piritoso.

El *súlfuro cúprico* le ha encontrado aislado M. Covelli en los respiraderos del crater del Vesubio en forma de un barniz negruzco ó azulado que parece resultar de la accion del gas sulfídrico sobre el cloruro de cobre que tapizaba las celdillas de la lava. Su análisis ha dado

		Relac. molecular	
Azufre. . . .	32	16	1
Cobre.. . . .	66	17	1
Pérdida. . . .	2	»	

En Badenweiller se ha hallado tambien este súlfuro en forma de masas esferoidales que ofrecen en su superficie indicios de cristalizacíon. M. Beudant en honor del sabio que le descubrió le dió el nombre de *Covellina.*

Pasaremos ahora al examen de las numerosas combinaciones naturales del súlfuro de cobre con otros súlfuros metálicos: y en primer lugar del

Sulfuro doble de cobre y de plata.

Tiene aspecto metaloideo, color gris de acero, lustreso, muy fragil y su fractura imperfectamente concheada. Solo se le ha hallado en pequeñas masas compactas en las minas de Schlangenberg en Siberia. Está compuesto de $\dot{A}g\dot{S}+Cu^2$, como resulta de la siguiente análisis

Azufre. . . .	15,96	2 moléculas
Plata.	52,87	1
Cobre.. . . .	30,83	2
Hierro. . . .	0,34	

Cuya composicion molecular es esactamente la misma que la del seleniuro correspondiente.

Cobre y hierro sulfurados.

Entre las muchas combinaciones que se conocen de los súlfuros de cobre y de hierro, la mas comun se ha designado con los nombres de

Pirita cobriza, cobre piritoso, chalcopirita.

Esta sustancia es tambien el mineral mas importante de cobre, no porque contenga respectivamente mas metal, sino porque es el mas esparcido en la naturaleza y el que mas se beneficia.

El cobre piritoso es lustroso, de color amarillo oscuro, presenta frecuente-

mente los colores del iris en su superficie; es quebradizo y su fractura escabrosa: le mella la lima y no da chispas con el eslabon, en lo cual se distingue del hierro sulfurado puro. Pesa 4,16: se funde al soplete, resultando glóbulos atraibles por el iman y que mezclados con sosa producen glóbulos de cobre. Es soluble en el ácido nítrico, y su disolucion que es azul vuelve de color rojo una lámina de hierro, y diluida en agua da con el amoniaco en esceso un abundante precipitado de peróxido de hierro hidratado, tiñéndose el líquido que sobrenada de un hermoso color azul celeste muy subido.

El cobre piritoso cristaliza en octaedros de base cuadrada muy análogos al octaedro regular simple ó modificado. Estos octaedros pasan tambien á tetraedros casi regulares, que Haüy consideraba como la forma primitiva del cobre piritoso. Pero este sulfuro se encuentra con mucha mas frecuencia en masas informes mas ó menos considerables: abunda principalmente en el gneiss y el micasquisto como se ve en Saint-Bel cerca de Lyon, en Baygorri en los Pirineos, en Libethen en Hungria, en Silesia, Suecia, Noruega, etc. Tambien se halla en las pizarras arcillosas mas inmediatas á los terrenos primitivos como en parte de las minas de Cornwall y de Anglesea en Inglaterra, ó en la serpentina que alterna con las mismas pizarras arcillosas como sucede en Cuba y en Venezuela. Por último se encuentra en otras muchas localidades, ya en las areniscas rojas, ya en una pizarra bituminosa que entonces lleva el nombre de *esquisto cobrizo ó kupferschiefer*. En el Potosi se hallan entre las láminas de esta pizarra impresiones de peces y de plantas licopodiaceas.

El cobre piritoso está compuesto de

Azufre.	35,87	2 moléc.
Cobre.	34,40	1
Hierro.	30,47	1

Su fórmula es : $FeS + CuS$, ó mejor, doblando el número de moléculas $Fe^2S^3 + Cu^2S$ que indica una combinacion de protosulfuro de cobre con un sulfuro de hierro que no se halla aislado en la naturaleza, pero cuya composicion corresponde á la del sesqui-óxido de hierro Fe^2O^3.

Cobre piritoso bronceado, Buntkupfercrs, Phillipsita.

La pirita comun de cobre va acompañada con mucha frecuencia, aunque en corta cantidad, de esta sustancia, la cual presenta los mismos caractéres químicos que aquella: pesa 5, y cristaliza en cubos modificados de diversas maneras ya en octaedros, ya en cubo-octaedros. El principal carácter de esta pirita bronceada consiste en su color interior que es rojizo y por consiguiente tira al del cobre metálico del que contiene mucho mas que el cobre piritoso comun. Su superficie está llena de manchas azuladas ó violadas por lo que se le ha dado el nombre de *cobre piritoso abigarrado* M.Phyllips que ha analizado un ejemplar de Ross-Island le ha hallado formado de

		Relac.	moléc.
Azufre.	23,75	118	3
Cobre.	61,07	154	4
Hierro.	14,00	41	1
Sílice.	0,50		
Pérdida	0,68		

Fórmula : $FeS + 2Cu^2S$.

Por donde se ve que su composicion difiere de la de la pirita cobriza comun de cualquier modo que se considere.

Pero es probable que bajo las denominaciones indicadas arriba se confundan un gran número de compuestos diferentes que sin embargo, se aproximan bastante por la gran proporcion de cobre que contienen. Tales son los siguientes:

	1.°		2.°		3.°		4.°	
Azufre. .	26,24	6 mol.	25,06	8 mol.	22,65	5 mol.	22,58	6 mol.
Cobre. .	56,76	6	63,03	10	69,73	8	71,	10
Hierro. .	14,84	2	11,57	2	7,54	1	6,41	1

1.° Pirita en cristalitos de Condorra-Mine, en Cornouailles; su composicion corresponde á $Fe^2S^3 + 3Cu^2S$.

2.° Pirita bronceada amorfa deWoitschi, cerca del Mar blanco, compuesta de $Fe^2S^3 + 5Cu^2S$.

3.° Pirita bronceada de Eisleben que constituye el principal mineral de las fundiciones de cobre de Mansfeld, consta de $FeS + 4Cu^2S$.

4.° Pirita bronceada de Sangerhausen cuya fórmula es $FeS + 5Cu^2S$.

Son notables estas cuatro análisis, porque las dos primeras presentan los dos mismos sulfuros que la pirita cobriza comun, aunque con una proporcion triple y quintupla de sulfuro de cobre: y las dos últimas el mismo sulfuro de hierro que la *phillipsita*, pero con una proporcion tambien fuerte de sulfuro de cobre.

Cobre gris.

Con el nombre de cobre gris designan los mineralogistas por lo general una sustancia mineral que acompaña con mucha frecuencia al cobre piritoso; que tiene un lustre metálico de color gris de acero y que cristaliza en tetraedros regulares ó en formas derivadas de ellos. Su peso específico varía entre 4,79 y 5,10: es quebradiza; se funde al soplete exalando vapores de azufre, de antimonio y no pocas veces de arsénico, dejando un resíduo en forma de escoria compuesto de cobre, hierro, cinc y á veces de plata.

Es pues un cuerpo de composicion muy complicada y variable. Sin embargo, las mas veces se le puede representar como una combinacion de *sulfuro de antimonio* y *de cobre piritoso*, en la que el sulfuro de arsénico puede reemplazar al de antimonio; y el de hierro estar substituido con los de cinc, plata y aun mercurio. Estos compuestos ocupan en la familia mineralógica del cobre el lugar que tienen respectivamente en la de la plata los sulfuros dobles de antimonio y de plata, ó el que en la familia del plomo los sulfuros dobles de antimonio y de plomo.

Si los minerales que se han comprendido de este modo bajo el nombre de cobre gris, solo presentasen las sustituciones que acaban de indicarse conservando la misma forma molecular, tal vez se los podria considerar con razon como pertenecientes á una misma especie mineral, pero los sulfuros que los constituyen parecen reunirse bajo un gran número de proporciones diferentes, formando acaso otras tantas especies distintas. Las cuatro principales son:

1.ª *Panabasa de Beudant* que forma parte del *cobre gris antimonífero* de Haüy y del *graugultigerz* (plata gris) de Klaproth y de Karsten. M. H. Rose ha dado 5 análisis de ella: he aqui la primera:

Panabasa de Markirchen		Relacion molecular	
Azufre.	26,83	134	134
Antimonio.	12,46	15	37
Arsénico.	10,19	22	
Cobre.	40,60	102	102
Hierro.	4,66	13	22
Cinc.	3,69	9	
Plata.	0,60	»	»

De este resultado se deduce inmediatamente $18 \left.\begin{matrix}Sb\\As\end{matrix}\right\} {}^2S^3 + 51Cu^2S + 22 \left.\begin{matrix}Fe\\Zn\end{matrix}\right\} S + 6S$

Pero la composicion normal admitida por M. Rose es:

$$18Sb^2S^3 + 48Cu^2S + 24\,FeS.$$

ó

$$3Sb^2S^3 + 8Cu^2S + 4\,FeS.$$

$$= 3Sb^2S^3 + 4(2Cu^2S + FeS).$$

la cual espresa la combinacion de tres moléculas de sulfuro de antimonio con cuatro de un sulfuro correspondiente á la phillipsita.

La análisis de la panabasa de Gersdorff, muy semejante á la anterior ha dado

$$18Sb^2S^3 + 49Cu^2S + 22\left.\begin{matrix}Fe\\Zn\\Ag\end{matrix}\right\} S + 6S\,;$$

La panabasa de Zilla cerca de Klaustal se la ha hallado formada de

$$18Sb^2S^3 + 44Cu^2S + 22\left.\begin{matrix}Zn\\Fe\end{matrix}\right\} S;$$

La de Kapnik en Transilvania de

$$18Sb^2S^3 + 48Cu^2S + 20\left.\begin{matrix}Zn\\Fe\end{matrix}\right\} S + 6S$$

Y la de Dillenburg de

$$18Sb^2S^3 + 49Cu^2S + 21\left.\begin{matrix}Zn\\Fe\end{matrix}\right\} S$$

El esceso de azufre encontrado en tres de las cinco análisis no puede ser accidental y parece indicar que la composicion de la panabasa no es enteramente tal como mas arriba se ha indicado.

Nosotros nos inclinamos tanto mas á creerlo, cuanto que este esceso de azufre añadido al sulfuro de antimonio le convierte exactamente en $12Sb^3S^5$, y que por otra parte las análisis de muchos plomos sulfo-antimoniados nos han conducido tambien á admitir la existencia del sulfuro Sb^3S^5. Acaso tambien este azufre escedente deba reunirse al hierro y en este caso no sea un protosulfuro de hierro el que contiene la panabasa.

2.ª *Cobre gris mercurífero.* Tenemos dos análisis de este mineral, la primera hecha por Klaproth de un ejemplar de Poratsch en Hungria; y la segunda por Scheidthauer de un mineral de Kotterbach en el mismo pais, á saber:

	de Poratsch	Relac. mol.	de Kotterbach	Relac. mol.	
Azufre. . . .	26	130	23,34	116	
Antimonio. .	19,5	24	18,48	23	32
Arsénico. . .	»	»	3,90	9	
Cobre. . . .	39	99	35,90	98	
Hierro. . . .	7,5	22	4,90	14,4	23
Mercurio. . .	6,25	5	7,52	6	
Cinc. . . .	»	c	1,01	2,5	

La análisis primera da $50Cu^2S + 12Sb^2S^3 + 11Fe^2S^3 + 5HgS + 6S$

La segunda $49Cu^2S + 16Sb^2S^3 + 23\left.\begin{matrix}Fe\\Hg\end{matrix}\right\}S$

Cuya composicion aproxima mucho este mineral á la panabasa.

3.ª *Cobre gris de Saint Wenzel*, cerca de Wolfach. Segun la análisis de Klaproth consta de

		Relacion	molecular
Azufre.	23,52	116	116
Antimonio. . . .	26,63	33	32 + 48 de azufre
Cobre.	25,23	63	64 + 32
Hierro.	3,72	10	10 + 15
Cinc.	3,10	7	20 + 20
Plata.	17,71	13	
			115

Composicion: $16Sb^2S^3 + 32Cu^2S + 20\left.\begin{matrix}Ag\\Zn\end{matrix}\right\}S + 5Fe^2S^3$.

4.ª *Cobre gris arsenical.* Este mineral parece de una composicion tan variable como el cobre gris antimonial. M. Beudant describe con el nombre de *tennantita* una sustancia metaloidea, de color gris de plomo; que cristaliza en dodecaedro romboidal; que pesa 4,375; y que al soplete exala olor arsenical dejando una escoria que con los reactivos presenta los caractéres del cobre y del hierro. M. R. Phillips que la ha analizado ha encontrado en ella

		Relac.	molec.
Azufre.	28,74	143	11
Arsénico	11,84	25	2
Cobre.	45,32	115	9
Hierro.	9,26	26	2

Su fórmula es: $9CuS + (FeS^2 + FeAs^2)$.

La cual indica una combinacion de deuto-sulfuro de cobre y de mispickel. Pero Klaproth ha descrito un cobre gris arsenical completamente distinto, con el nombre de *fahlerz*, el cual es de color gris de acero claro, y cristaliza en forma de dos pirámides triangulares desiguales opuestas base á base: su análisis ha dado siempre menos azufre y arsénico que el necesario para reducir el hierro y el cobre al estado de proto-sulfuro y arseniuro. He aqui cuatro análisis de él.

	1.ª		2.ª		3.ª		4.ª	
Azufre. . .	10	relac. 50	10	relac. 50	10	relac. 50	14,1	relac. 70
Arsénico. .	24,1	51	14	30	15,6	33	15,7	33
Antimonio. .	»	»	»	»	1,5			
Cobre. . .	41	103	48	121	42,5	107	19,2	48
Hierro. . .	22,5	57	25,5	64	27,5	69	51	150
Plata. . . .	0,4	»	0,5	»	0,9	»	»	»

1.° Fahler de Jung-Hohe-Birke, cerca de Freyberg. La análisis segun Klaproth da $Cu^2S + FeAs$ con corta diferencia.

2.° Fahlerz de Kroner, cerca de Freyberg. Da su análisis aproximadamente $2Cu^2S + Fe^2As$ con falta de arsénico y de azufre.

3.° Fahlerz de Jonas, la misma localidad. Segun la análisis $10Cu^2S + 7Fe^2As$ con esceso de cobre.

4.° Schwartzgultigerz de Airthray, cerca de Stirling. La análisis de Thompson da proximamente $9Fe^2S + 2Cu^3As^2$.

Esta breve enumeracion de las sustancias designadas con el nombre de cobre gris demuestra que en medio de su importancia por la cantidad de plata que contienen están aun mal definidas y exigen un nuevo exámen.

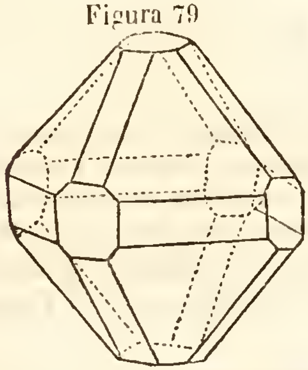
Cobre oxidulado.

Protóxido de cobre de los químicos; compuesto de Cu^2O, ó sea de 88,78 de cobre y 11, 22 de oxigeno.

Es un óxido de color rojo purpúreo, vidrioso, transluciente y aun trasparente cuando está en cristales pequeños; pero con mas frecuencia gris y de aspecto metálico en la superficie, en cuyo caso la raya ó la pulverizacion hacen aparecer el color rojo. Pesa de 5,4 á 5,6: se funde al soplete reduciéndose á una sustancia negra por el fuego de oxidacion; y á glóbulos de cobre por el de reduccion. Es soluble en el ácido nítrico con desprendimiento de vapores nitrosos. El ácido clorídrico le disuelve sin efervescencia; como tambien el amoniaco cáustico. La disolucion es incolora cuando no ha estado espuesta al contacto del aire, pero luego que este hace pasar á deutóxido el protóxido de cobre, toma aquella color azul celeste.

El cobre oxidulado se halla con frecuencia cristalizado en octaedros regulares (fig. 12, pág. 38) que es su forma primitiva, ó en cristales derivados de ellos; con especialidad el octaedro emarginado (fig. 64, pág. 153) que es el tránsito del octaedro al dodecaedro romboidal; el dodecaedro romboidal (figura 21, pag. 42); el cubo-octaedro (fig. 33, pag. 55); el cubo (fig. 2, pág. 36); el cubo-dodecaedro, ó dodecaedro romboidal en el que los seis ángulos cuádruples estan reemplazados ó truncados por las seis caras del cubo; y por último en cristales *triformes* (fig. 79) que presentan sobre las doce aristas del octaedro las caras del dodecaedro romboidal y sobre los seis ángulos las caras del cubo. Todos estos cristales suelen con mucha frecuencia estar convertidos por su parte esterior en carbonato verde ó malaquita (tales son los de Nikolewski en Siberia), de modo que pudieran tomarse por cristales de este carbonato pertenecientes al sistema cúbico: siendo asi que el pequeñisimo número de los que se han hallado compuestos verdaderamente de carbonato estan derivados del prisma oblicuo romboidal.

Figura 79



El cobre oxidulado se halla tambien *capilar*, con lustre sedoso, fuerte (como el del ducado de Nassau), *laminar, en masa y terreo*. Este último está siempre mezclado con óxido de hierro que le da la propiedad de hacerse sensible á la accion de una barra imantada, calentandole antes á la llama de una bugia.

El cobre oxidulado se halla en los terrenos primitivos con otros minerales de cobre principalmente con el nativo, el carbonatado verde, el piritoso y el sulfurado.

Cobre oxidado.

Deutóxido de cobre de los químicos; compuesto de CuO, ó sea de

Cobre. . . .	79,83	100
Oxígeno.. . .	20,17	25

Es una sustancia negra, de aspecto terreo, poco coherente y muy delezнable. Se funde al soplete reduciéndose á una escoria negra que al fuego de reduccion produce glóbulos de cobre. El ácido nítrico la disuelve sin desprendimiento de gas, y el soluto presenta los caracteres de las sales de cobre.

El cobre oxidado se encuentra en todas las minas de cobre aunque siempre en corta cantidad, y parece provenir principalmente de la descomposicion del cobre sulfurado y del piritoso. Deja desprender con frecuencia al soplete olor de ácido sulfuroso que revela su orígen.

Cobre arsenitado.

Condurita. Se ha dado este nombre á una sustancia de aspecto terreo, de color pardo negruzco que pasa al azulado, blanda, que adquiere pulimento frotándola con la uña, y de la que se ha encontrado una masa bastante considerable en la mina de Condurow en Cornouailles. M. Faraday ha sacado de ella.

		Oxígeno	
Acido arsenioso. . .	25,94	6,27	3
Oxido de cobre. . .	60,50	12,20	6
Agua..	8,99	7,99	4
Azufre.	3,06		
Arsénico.	1,51		

De donde se deduce la fórmula $\dot{Cu}^6 \dddot{As} + 4 \dot{H}$

Cobre arseniatado.

Parece que este estado natural del cobre debe constituir cierto número de especies tan diferentes por su color como por su forma cristalina y composicion. Los caracteres comunes de estos arseniatos consisten en disolverse sin efervescencia en el ácido nítrico y presentar entonces las reacciones generales de las disoluciones de cobre. Tambien se disuelven en el amoniaco produciendo un líquido azul intenso: al soplete se funden con olor arsenical. Pasemos á sus diversas especies.

1. *Cobre arseniatado prismático recto.*

Cobre arseniatado en octaedros agudos, olivinita. Por lo comun se presenta este mineral en prismas prolongados de 6 ú 8 caras terminados en bisel; ó en octaedros agudos de base rectangular derivados de un prisma recto romboidal cuyas caras forman ángulos de 110° 47′ y de 69° 13′, y su altura es á uno de los dos lados de la base como 69 á 88. Es de color verde oscuro, raya la cal fluatada, y su peso específico es 4,378. Se encuentra en muchas localidades, pero principalmente en las minas de cobre de Cornouailles donde se cogen los cristales mas perfectos y donde se halla tambien en agujitas delgadas y masas fibroso-radiadas á que se ha dado el nombre especial de *Wood Copper*. El término medio de cuatro análisis bastante conformes hechas por

MM. Kobell, Richardson, Hermann y Damour fija la composicion de este mineral en

		Oxígeno		Relac.
Oxido de cobre. . . .	36,58	11,40		4
Acido arsénico. . . .	36,22	12,60	14,35	5
——— fosfórico. . . .	3,19	1,75		
Agua.	3,65	3,25		1,1

$$\text{Su fórmula es: } \dot{C}u^4 \left.\begin{matrix}\underline{\overset{\cdot\because}{As}} \\ \underline{P}\end{matrix}\right\} + \underline{\dot{H}}$$

2. *Cobre arseniatado, eucroita.*

Este mineral encontrado en Libethen, Hungria, diseminado en una pizarra micacea, se presenta en prismas poco pronunciados, redondeados y llenos de facetas, derivados de un prisma recto romboidal de 117° 20′, cuya altura está con los lados de la base en razon de 180 á 203. Su color es verde esmeralda y es casi tan duro como el fluoruro de calcio: pesa 3,389. Su composicion segun el término medio de tres análisis hechas por Turner, Voehler y Kuhn es la siguiente:

		Oxígeno.	Relac.
Óxido de cobre.	47,64	9,59	4
Ácido arsénico	33,59	11,68	5
Agua.	18,81	16,72	7

$$\text{Fórmula } \dot{C}u^4 \, \underline{\overset{\cdot\because}{As}} + 7\,\underline{\dot{H}}$$

Se diferencia por consiguiente la eucroita de la olivinita en que no contiene ácido fosfórico y encierra siete equivalentes de agua en vez de uno.

Cobre arseniatado prismático oblicuo.

Cobre arseniatado prismático triangular, afanesa. Este arseniato se presenta por lo general en agujitas, en haccecillos de láminas curvas y en masas cristalinas testáceas: es de color verde muy oscuro; pesa 4,312: le raya la cal carbonatada romboidal. M. Phillips ha observado algunos cristales derivados de un prisma romboidal cuyas caras forman entre sí ángulos de 56° y de 124°, con una inclinacion sobre su base de 95.° La análisis practicada por M. Damour y confirmada posteriormente por M. Rammelsberg ha dado por resultado:

		Oxígeno.		Relac.
Óxido de cobre.	62,80	12,67		6
Ácido arsénico.	27,08	9,40	10,24	5
———fosfórico.	1,50	0,84		
Agua.	7,57	6,74		3

$$\text{Fórmula } \dot{C}u^6 \left.\begin{matrix}\underline{\overset{\cdot\because}{As}} \\ \underline{P}\end{matrix}\right\} + 3\underline{\dot{H}}$$

Cobre arseniatado romboédrico.

Cobre micáceo, Kupfer-glimmer, erinita. Es un arseniato de un hermoso color verde esmeralda, cristalizado en láminas exágonas mas ó menos modificadas en los bordes, y derivadas de un romboedro agudo de 69° 48′. Está dotado de una doble refraccion muy fuerte. Le raya la caliza romboidal, y pesa 2,659. Calentado en un matraz salta en fragmentos reduciéndose á escamas muy ligeras. El término medio de dos análisis hechas por M. Damour ha dado

		Oxígeno.		Relac.
Óxido de cobre.	52,61	10,59		6,75
Ácido arsénico.	20,31	7,06	7,85	5
———fosfórico.	1,43	0,79		
Agua..	23,26	20,68		13,17
Alúmina.	1,97	0,92		»

Estos resultados pueden representarse segun M. Damour por $\dot{C}u^6 \left\{ \begin{matrix} \overset{.::}{A} \\ \underline{\underline{P}} \end{matrix} \right\} + 12\underline{\dot{H}}$

cuya fórmula no difiere de la de la afanesa mas que por una cantidad cuadruple de agua.

5. *Cobre arseniatado en octaedros obtusos.*

Lenzenerz, liroconita. Es un arseniato de color azul celeste ó algo verdoso á veces, que cristaliza en octaedros muy obtusos, de base rectangular, y cuya forma primitiva es un prisma recto romboidal de 107° 5′ en el que la altura es á uno de los lados de la base como 86 á 85 : raya la caliza romboidal y pesa 2,964. Calcinándole desprende mucha agua, toma color verde y se pone candente, quedando despues de la calcinacion de color pardo. La composicion de esta sustancia es conocida por cuatro análisis bastante aproximadas que de ella han hecho MM. Trolle-Vachtmeister, Hermann y Damour: el término medio de las dos que ha verificado este último dá el siguiente resultado.

		Oxígeno		Relac.	moléc.
Óxido de cobre. . .	37,29	7,51		75	15
Alúmina.	9,89	4,62		45	9
Ácido arsénico. . .	22,31	7,76	9,63	100	20
———fosfórico. . .	3,37	1,87			
Agua.	25,47	22,64		225	45

La única fórmula que puede venir bien con esta análisis es $2\dot{C}u^5\underline{\overset{.::}{A}s} + \underline{\overset{...}{A}l}^5\underline{\overset{.::}{A}s} + 45\underline{\dot{H}}$

La perfecta solubilidad de la liroconita en el amoniaco es una prueba de que la alúmina se halla en este mineral combinada con los ácidos y no simplemente mezclada.

Estamos muy lejos de creer que estas cinco especies de arseniatos de cobre que acabamos de describir, y que son las que mejor se han determinado en estos últimos años, sean las únicas que deban admitirse: pues tenemos con efecto antiguas análisis de Vauquelin, Klaproth y Chenevix tan diferentes de las que hemos espuesto que no es posible atribuir su resultado á errores poco comunes en la práctica de estos célebres químicos. Asi por ejemplo entre las

variedades aciculares confundidas con la olivinita hay una analizada por Klaproth que parece compuesta de $\dot{C}u^{3}\,\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}} + \underline{H}$: y tenemos otras tres analizadas por Chenevix, que contienen 16,18 y hasta 21 por ciento de agua, cuyos resultados se representan exactamente por $\dot{C}u^{5}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}} + 7{,}8$ y $9\underline{\dot{H}}$. Es igualmente dificil dejar de admitir que muchos arseniatos de cobre pueden presentar la forma *micácea* y se han confundido con la *crinita*: tales son por ejemplo el cobre micáceo analizado por Vauquelin, formado de $\dot{C}u^{8}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}}{}^{5} + 15\underline{\dot{H}}$: el de Limerik analizado por Turner, cuya composicion se representa exactamente por $3\dot{C}u^{5}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}} + 5\underline{H}$: el cobre arseniatado lameliforme de Chenevix compuesto de $\dot{C}u^{8}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}} + 12$ ó $13\underline{\dot{H}}$: y por último el *kupferglimmer* analizado hace poco por M. Hermann, que contiene $\dot{C}u^{8}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{As}} + 23\underline{\dot{H}}$.

Cobre fosfatado.

Este mineral es de color verde mas ó menos oscuro, transluciente, ó trasparente: se disuelve sin efervescencia en el ácido nítrico, como tambien en el amoniaco tiñéndole de azul intenso; y presenta todas las reacciones de las sales de cobre. Se distingue del oxicloruro en que su disolucion nítrica no precipita por el nitrato de plata: y del arseniato en que al soplete no exala olor de ajos. Cuatro son las especies que probablemente existen de él.

1.ª *Cobre fosfatado anhidro.*

Se encuentra en pequeñas masas mamelonadas en Rheinbretbach (provincias Rinianas), y en Libethen (Hungria). Su color es verde, pero en su superficie negruzco y á veces en su interior, en estrias. Segun una análisis de Klaproth confirmada por otra de M. Dumesnil está compuesto de

		Oxígeno	Relac.
Oxido de cobre. . .	68,13	13,74	4
Acido fosfórico. . .	30,95	17,34	5

Fórmula: $\dot{C}^{4}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$

Debemos sin embargo observar que en los ejemplares compactos y mamelonados procedentes de las dos localidades mencionadas ha encontrado siempre M. Beudant algo de agua.

2.ª *Cobre fosfatado octaédrico.*

Este mineral á que tambien se ha dado el nombre de *libetenita* y *aferesa*, se encuentra en las minas de cobre de Libethen acompañando al cobre oxidulado y al cobre piritoso en una ganga de cuarzo. Es de color verde aceitu-

na oscuro, y cristaliza en octaedros de base rectangular, ya simples, ya modificados en los ángulos, ó en estos y en las aristas: cuyos cristales se derivan de un prisma recto romboidal de 109° 10′ y 70° 50′, en el que la altura está con un lado de la base en razon de 25 á 29. Aun no está bien definida la composicion de este fosfato; ó por mejor decir yo creo (y mi observacion se estiende á otros minerales) que esta composicion puede variar dentro de ciertos límites, sin que esto autorice á formar muchas especies diversas. Asi es que tenemos tres análisis del cobre fosfatado cristalizado de Libethen que han dado:

	1.ª	2.ª	3.ª
Oxido de cobre. . .	63,9	66,61	66,55
Acido fosfórico. . .	28,7	24,13	28,
Agua.	7,4	6,26	4,43

1.ª Análisis hecha por Berthier: da esactamente la fórmula $\dot{C}u^4 \overset{\cdot\,:\,:}{\underline{P}} + 2\underline{H}$

2.ª Analisis por Voehler: da $\dot{C}u^5 \overset{\cdot\,:\,:}{\underline{P}} + 2\,\underline{H}$ que se puede espresar por $\dot{C}^4 \overset{\cdot\,:\,:}{\underline{P}}$, $\underline{\dot{H}} + \dot{C}u\underline{H}$ para conservar el mismo tipo de fosfato en todas las variedades.

3.ª Análisis por el mismo Voehler, de cristales de Libethen de color verde claro: de la que se deduce inmediatamente $17\,\dot{C}uO + 4\underline{P^2O^5} + 5\underline{H^2O}$, que se puede traducir de este modo $4\,(\dot{C}u^4 \overset{\cdot\,:\,:}{\underline{P}}, \underline{\dot{H}}) + \dot{C}u\,\underline{\dot{H}}$.

3.ª *Cobre fosfatado prismático.*

Ipolcima de Beudant. Encontrado en Virneberg, cerca de Rheinbreitbach en la Prusia Riniana, engastado en cuarzo. Su color es verde bastante puro é intenso; su forma en cristales prismáticos ú octaédricos derivados de un prisma oblicuo romboidal de 141° y 39° proximamente. La inclinacion de la base sobre las caras es de 112° 30′. Pesa 4,205 y raya la cal fluorurada. Se halla tambien en masas mamelonadas, radiadas en su interior, de color verde azulado, de composicion algo incierta, y contiene ademas carbonato de cobre. M. Linn que le ha analizado le ha hallado compuesto de

		Relac.	molec.
Oxido de cobre. . .	62,847	127	5,27
Acido fosfórico. . .	21,687	24	1
Agua.	15,454	137	5,71

Fórmula $\dot{C}^5 \overset{\cdot\,:\,:}{\underline{P}} + \underline{H}^5$ con mezcla de cobre hidratado.

4.ª *Trombolita.*

Con este nombre ha designado M. Plattner un fosfato de cobre fibroso en-

contrado en Retzbanya (Hungria), cuya composicion ha hallado ser muy diversa de la de los anteriores, á saber:

		Relac.	molec.
Oxido de cobre. . . .	39,2	79	7
Acido fosfórico. . .	41	43,5	4
Agua..	16,8	149	15

Fórmula: $2\ (Cu^5P,\ +\ H^6)\ +\ CuH$

Cobre hidro-silicatado.

Muchos son los compuestos de este género entre los que el mejor definido es un mineral muy raro, casi semejante á la esmeralda y confundido con ella en un principio, hasta que Haüy mediante los caractéres cristalográficos, y Vauquelin por la análisis, demostraron que era enteramente diverso. Traida de la Tartaria china esta sustancia por un comerciante llamado *Achir-Malmed*, recibió de Haüy el nombre de *dioptasa* y de otros el de *achirita ó esmeralda cobriza*. Es de un color verde puro; trasparente; crislitaza en prismas exaedros regulares terminados por tres caras romboidales de modo que vienen á resultar dodecaedros. Sus junturas naturales se distinguen claramente; son paralelas á las caras de las estremidades, y conducen á la forma primitiva que es un romboedro obtuso.

La dioptasa pesa específicamente 3,278: raya con dificultad el vidrio: conduce la electricidad, y se electriza negativamente cuando está aislada. Espuesta al soplete toma color de castaña, y tiñe la llama de color verde amarillento: con el borax llega por último á dar cobre metálico.

Aunque confundida con la esmeralda que es un silicato doble de alúmina y de glucina teñido por el óxido de cromo, se diferencia no obstante en que esta pesa 2,7: raya el vidrio dificilmente: no conduce la electricidad; se electriza positivamente, y se puede dividir paralelamente á las caras de un prisma exaedro regular.

Vauquelin que fue el primero que reconoció la naturaleza cobriza de la dioptasa, no ha publicado sin embargo mas que dos analisis defectuosas, por razon de la gran cantidad de carbonato de cal y de óxido de hierro con que estaba mezclada la sustancia que analizó. Lowitz ha dado otra analisis de ella que conducia á la fórmula $Cu^2 Si + 2$ Aq. Pero de las ultimas análisis practicadas por MM. Hess y Damour resulta que la dioptasa está compuesta de

		Oxígeno	
Sílice.	38,93	20,22	6
Oxido cúprico. .	49,51	9,99	3
Agua.	11,29	10,01	3

De donde resulta $Cu^3 Si^2 + 3$ Aq.

Cobre hidrosilicatado amorfo, cobre hidratado silíceo de Haüy, *Crisocola* de algunos mineralogistas. Es una sustancia amorfa, compacta, de fractura concoidea, con lustre resinoso y color verde azulado. Pesa 2,733: da agua destilandola; el ácido nítrico le quita el color volviendola blanca y transluciente. Está casi siempre mezclada con algo de carbonato de cobre, lo cual

hace que su composicion sea dudosa; sin embargo haciendo abstraccion de los cuerpos estraños, parece formado este mineral de

		Oxígeno
Sílice. '.	34,37	6
Oxido de cobre. .	45,17	3
Agua..	20,46	6

Fórmu'a $\dot{Cu}^3 \dddot{Si}^2 + 6\,Aq$.

La cual indica un silicato dos veces mas hidratado que la dioptasa.

El cobre hidrosilicatado amorfo se halla en pequeños montones en los depósitos cobrizos, principalmente en la mina de Turschink (Siberia), en Saalfeld (Turingia), en Schwartzenberg (Sajonia), en Joachimstadt (Bohemia), y en Sommerville (Nueva Jersey).

Cobre carbonatado.

Se conocen tres especies diferentes: una anhidra, amorfa y de color pardo: otra sesquibásica, hidratada, de un hermoso color azul; y la tercera bibásica, hidratada, y de un brillante color verde.

Cobre carbonatado anhidro.

Se presenta en pequeñas masas de color pardo, compactas ó terreas, mezcladas casi siempre con carbonato hidratado verde y hierro peroxidado. Es blando, se puede cortar con el cuchillo y no da agua cuando se destila. Se disuelve con efervescencia en los ácidos. La única analisis hecha por Thompson da

		Oxígeno	
Acido carbónico. .	16,70	12,08	2
Oxido de cobre. . .	60,75	12,25	2
Peróxido de cobre..	19,50		
Sílice.	2,10		

Fórmula $\dot{Cu}^2\ddot{C}$

Se ha encontrado esta sustancia, que es muy rara, en el Indostan cerca de la frontera oriental del Misora, de donde han sacado los mineralogistas el nombre de *Misorina* que le han dado.

Cobre carbonatado azul, Azurita.

Es un carbonato de color azul de lapis-lazuli que pasa al azul oscuro: pesa 3,6: raya la cal carbonatada y es rayado por la cal fluorurada. Por la destilacion da agua y toma color pardo negruzco: hace efervescencia con los ácidos resultando una disolucion de cobre. Se encuentra cristalizado en prismas oblicuos romboidales de 98° 50′, y 81° 10′ y cuya base forma con las caras ángulos de 91° 30′ y de 88° 30′. Tambien se halla en masas globulares formadas de cristales aglomerados que solo presentan sus puntas á la parte esterior; ó en concreciones pequeñas irregulares, estriadas del centro á la circunferencia, que antiguamente se conocian con el nombre de *piedra de Armenia*; y por último de aspecto terreo, y mezclado con materias calizas que rebajan su color, recibiendo en este caso el nombre de *azul de montaña*. El término medio de diversas análisis da por resultado

		Oxígeno	
Acido carbónico. . .	25,60	18,52	4
Oxido de cobre.. . .	69,13	13,94	3
Agua.	5,27	4,69	1

Cuya composicion indica un carbonato de cobre sesquibásico hidratado, ó mas bien, segun Berzelius, la combinacion de dos moléculas de carbonato anhidro con una de hidrato de óxido de cobre.$=2\dot{Cu}\ddot{C}+\dot{Cu}\dot{H}$.

El cobre carbonatado azul se encuentra en dos criaderos diferentes: ó bien incrustando ya por igual, ya en concreciones, ya en cristales, las paredes de los filones cupríferos; ó bien en masas cristalízadas diseminadas en medio de la arenisca roja de los antiguos terrenos secundarios. Asi es como se halla en Chessy cerca de Lyon, y en la pendiente occidental de los montes Ourales en Rusia, donde va acompañado del cobre oxidulado cristalizado y del cobre carbonatado verde. Cuando es muy abundante se emplea en la extraccion del cobre: pero en Francia se destina á la fabricacion del sulfato de cobre ó para la pintura al oleo: prefiriéndole para este último objeto al fosfato de hierro azul natural (con quien pudiera confundirse por el color), porque este molido con el aceite toma un color pardo-negruzco, mientras que el primero conserva su hermoso color azul.

En Inglaterra fabrican por un procedimiento desconocido un carbonato azul cuya composicion química es la misma del carbonato natural, y se emplea en la pintura con el nombre de *cenizas azules.*

Cobre carbonatado verde. Malaquita.

Es una sustancia de un hermoso color verde mas ó menos subido: quebradiza con fractura testacea y estriada frecuentemente: fusible y fácilmente reductible al soplete: soluble en el ácido nítrico, con efervescencia: y que dá agua por la destilacion.

Rara vez se encuentra cristalizado este carbonato, y solo lo verifica en cristales aciculares muy brillantes, derivados segun M. Dufrenoy de un prisma romboidal oblícuo. Con mas frecuencia aparece cristalizado en octaedros regulares, en cubos ó en dodecaedros romboidales: pero tales cristales son siempre cobre oxidulado cuya superficie se ha trasformado en malaquita. Algunas veces se halla tambien en prismas romboidales oblícuos que proceden de la alteracion de la azurita.

Este mineral se halla mas comunmente sin forma determinable y ofrece tres variedades principales.

1.ª *Fibroso;* ó sea en agujas delgádas, brillantes y sedosas, ya entrelazadas, ya en radios, ya paralelas.

2.ª *Concrecional;* ó en masas mamelonadas, compactas, formadas de capas concéntricas de color verde variable, y susceptibles de un hermoso pulimento. A esta variedad es á la que se dá especialmente el nombre de *malaquita:* y de ella se hacen objetos de adorno y aun muebles de gran precio.

3.ª *Térreo:* que es el impuro por razon de las diversas mezclas que rebajan su color. Se le dá el nombre de *cenizas verdes ó verde montaña.*

El cobre carbonatado verde se distingue de todos los demas compuestos na-

turales del cobre por la efervescencia que hace con el ácido nítrico. Está formado de

		Oxígeno.
Ácido carbónico.	19,95	2
Óxido de cobre.	71,84	2
Agua.	8,21	1

$$\text{Fórmula } Cu^2C + H: \text{ ó } CuC + CuH$$

la cual indica un carbonato bi-básico hidratado; ó una combinacion de una molécula de carbonato neutro con otra de hidrato de cobre.

El carbonato de cobre verde se encuentra en las mismas localidades que el azul, y en mas abundancia por lo general. La mina de Goumechefski en Siberia, es de donde se sacan las malaquitas mas hermosas. Tambien las hay en Hungria, en Harz, en Chessy cerca de Lyon, en Pensilvania y en Chile.

Cobre oxi-clorurado, Atakamita.

Es un *oxi-cloruro de cobre hidratado*, mezclado muy frecuentemente con arena, óxido de hierro ó sulfato de cal, pero cuya composicion, aparte de las sustancias estrañas, parece ser

3 moléculas de óxido de cobre. . .	$3Cu$	53,7
1 ——— de cloruro de id. . . .	$CuCl^2$	30,3
4 ——— de agua.	$4H^2O$	16
		100,0

Este oxi-cloruro tiene un color verde hermosísimo: tiñe de verde y de azul la llama de una bujia: se disuelve sin efervescencia en el ácido nítrico, produciendo una disolucion que precipita el nitrato de plata y pone roja una lámina de hierro. Al soplete se reduce á un glóbulo de cobre sin desprendimiento de olor arsenical.

Se halla en Chile, en masas radiadas por su parte interior; y en el Perú en filones de bastante potencia en una ganga de cuarzo. Este ultimo viene á Europa en forma de un polvo grueso que ha pasado por natural; por cuya razon ha llevado por mucho tiempo el nombre de *arena verde del Perú.*

Cobre sub-sulfatado.

Esta sub-sal, que se encuentra en muchas localidades, presenta en su constitucion diferencias, que, aunque de poca importancia bastan no obstante para que los mineralogistas hayan hecho muchas especies distintas de ella. Asi por ejemplo se ha dado el nombre de *brochantita* á un sub-sulfato hallado en cristalitos rectos romboidales de 104° 10′ y de 75° 50′ en Ekatherinenbourg en Siberia, del que M. Magnus ha sacado

		Oxígeno.	
Ácido sulfúrico. . . .	17,43	10,43	3
Óxido de cobre. . . .	66,94	13,50	4
Agua.	11,92	10,59	3
Óxido de cinc.	3,15		
——— de plomo	0,05		

Fórmula: $Cu^4S + 3Aq.$

Otro sub-sulfato hallado en Krisuvig en una capa mas ó menos gruesa, y llamado *krisuvigita*, contiene segun M. Forchhammer

		Oxígeno.	
Ácido sulfúrico.	18,88	10,04	3
Óxido cúprico.	67,73	13,66	4
Agua.	12,81	11,38	3,5
Ácido férrico . . . . . Alúmina.	0,36		

Y por último un tercer sub-sulfato estraido de un mineral de Valparaiso, en el que se halla mezclado con silicato, cobre nativo, oxidulado, sulfurado y piritoso, presenta la siguiente composicion segun M. Jacquot:

		Oxígeno.	
Ácido sulfúrico.	17,2	10,30	3
Óxido cúprico.	68,4	13,74	4
Agua.	14,7	14,07	4

Fórmula $\dot{C}u^4\dddot{S} + 4Aq$.

Cobre sulfatado.

Con este nombre y con el de *vitriolo azul* se designa el sulfato de cobre neutro ordinario, compuesto de

Ácido sulfúrico. . . .	32,14	$= \dot{C}u\dddot{S} + 5Aq$
Óxido cúprico.. . . .	31,80	
Agua.	36,06	

Esta sal es azul, trasparente, de un sabor muy estíptico, cristaliza en prismas oblícuos de base de paralelógramo oblicuángulo: pesa 2,19: se eflorece al aire volviéndose verdosa y opaca en su superficie. Espuesta á un calor moderado pierde toda su agua, quedando reducida á un 64 por 100 de sulfato anhidro blanco, que elevando mas la temperatura se convierte en óxido de cobre perdiendo todo el ácido sulfúrico. Disuelta en agua esta sal precipita el nitrato de barita; pone roja una lámina de hierro; toma color azul intenso con el amoniaco: precipita de color pardo rojizo con el cianuro ferroso potásico, y pardo negruzco con el ácido sulfídrico.

El sulfato de cobre solo se halla en pequeña cantidad en la superficie de los minerales de este metal, ó disuelto en las aguas que corren por sus minas. En algunos países se obtiene evaporando estas aguas, pero casí todo lo que circula en el comercio es fabricado por uno de los procedimientos siguentes:

Donde abundan los súlfuros de cobre se tuestan estos lentamente para quemar el azufre y el cobre y transformarlos en sulfato. Despues de la tostion se esponen al aire por cierto tiempo rociandolos con agua de cuando en cuando: se lixivian en seguida, se evaporan los líquidos y se ponen á cristalizar.

En Francía donde no es muy abundante el súlfuro de cobre natural, y el sulfato tiene mucho precio, es mas ventajoso preparar un súlfuro artificial combinando el cobre con el azufre mediante el calor. Este súlfuro se calcina para *sulfatizarle*, y cuando está enrojecido se echa en agua la cual disuelve el sulfato formado, que se obtiene luego por cristalizacion.

Tambien se puede obtener enrojeciendo planchas de cobre, separando el oxido en forma de *batíduras* á martillo y disolviendole luego en ácido sulfúrico.

Y por último ya hemos indicado arriba que el cobre carbonatado de Chessy

se destinaba principalmente á la fabricacion del sulfato, lo que se verifica mediante su disolucion en el ácido sulfúrico.

Extraccion del cobre. Los minerales de cobre de que principalmente se estrae este metal son el cobre nativo, el sulfurado, el piritoso, el oxidulado, el carbonatado, y el gris argentífero. El mas comunmente empleado es el cobre piritoso: los demas con que accidentalmente está mezclado se benefician juntamente con él. Solo en Siberia son bastante abundantes el súlfuro y los dos carbonatos de cobre para constituir un objeto principal de esplotacion.

Aquí únicamente describiremos la estraccion del cobre de las piritas ó sea del *sulfuro ferroso cobrizo*, que es una de las operaciones metalúrgicas mas largas y complicadas.

Se tuesta el mineral, para lo cual hay varios procedimientos. Uno de ellos se reduce á formar unas pirámides truncadas con el mineral sobre una cama de leña, teniendo cuidado de poner los pedazos mas gruesos en el centro y los mas menudos en la parte esterior, apelmazándolos á golpe, ya solos, ya mezclados con tierra para retardar mas la combustion y dirigir los vapores hácia arriba. Se deja el eje de la pirámide en hueco y se echan por él algunos tizos ardiendo, los cuales comunican el fuego á la leña que está debajo, y esta al sulfuro que, una vez caliente, continúa ardiendo y tostándose por sí solo. Durante la tostion, que suele durar algunas veces mas de un año, se forman óxidos y sulfatos de cobre y de hierro: y ácido sulfuroso y azufre que se volatilizan, recogiéndose parte de este último en unas cavidades practicadas al intento en la parte superior de la pirámide.

Tostada la mina, que está compuesta principalmente de óxidos y sulfatos de cobre y de hierro, se coloca en un horno de manga con carbon de leña ó de piedra purificado: se le da fuego hasta fundirla, con lo que los sulfatos de cobre y de hierro pasan al estado de sulfuros: y los óxidos se reducen, con especialidad el de cobre, resultando un metal impuro, negro y quebradizo, compuesto de cobre, hierro y azufre, á que se da el nombre de *mate*.

Este se quebranta y se tuesta repetidas veces, con lo que se oxidan de nuevo los metales, rehaciéndose algo de los sulfatos: despues se vuelve á fundir en un horno de manga, pero mezclándole cierta porcion de cuarzo, que se opone á lo reduccion del óxido de hierro por la afinidad que tiene con él. De esta operacion resulta *cobre negro*, un nuevo mate y escorias, compuestas principalmente de sílice y de óxido de hierro. Se arrojan las escorias: se tuesta nuevamente el mate y el cobre negro se pasa al *horno de afinacion*.

Este es un hornillo de reverbero, en cuyo suelo, que es cóncavo y cubierto de una brasca de carbon y de arcilla, se verifica la fusion del metal. A uno de los costados tiene dos fuelles y en el otro dos baños de recepcion: el hogar está en una estremidad y la chimenea en la otra. Se carga el suelo del horno con suficiente cantidad de cobre negro, y se le da fuego: el cobre se funde y se forman en la superficie escorias que se quitan con una especie de rastrillo sin dientes. Entonces se dirige sobre la superficie del metal el aire de los fuelles, que haciéndole rodar sobre sí mismo, espone sucesivamente todas sus partes al contacto del aire. Por medio de este movimiento se queman primero el hierro y el azufre, que son mucho mas combustibles que el cobre, y este se refina. Pasadas dos horas, ó cuando por la falta de escorias y por el color del metal se observa que este está puro, se pone en comunicacion el baño de fusion con los

de recepcion: el cobre pasa á estos, donde se enfria, procurando acelerar su enfriamiento, principalmente en la superficie, rociándole con un poco de agua con una escobilla y separando con un hurgon la costra sólida segun se vá formando. El cobre que resulta de esta operacion recibe el nombre de *cobre roseta.*

Ademas del cobre que se estrae de los sulfuros se saca tambien una gran cantidad de diferentes variedades del cobre gris.

Ya hemos referido, al hablar de la plata, el modo de tostar y reducir esta mina y la manera en que deberemos conducirnos para separar del metal aleado al plomo en forma de *panes de licuacion* el plomo y la plata, mediante una fusion bien dirigida, evitando que el cobre se funda, y haciéndole conservar la forma de los panes. Este cobre, que es muy poroso, tiene siempre cierta cantidad de plomo: para privarle de él se mantiene fundido por cierto tiempo en un horno de reverbero, del mismo modo, poco mas ó ménos, que hemos dicho para afinarle; porque reduciéndose el plomo á litargirio, se purifica cada vez mas el metal. Parece, sin embargo, que el cobre obtenido de esta manera no se trabaja tan bien como el llamado *nuevo*: por otra parte dicen que resiste mejor á la accion del aire y del agua, por lo que es ventajoso para forrar los buques.

Propiedades. El cobre puro es sólido, muy brillante y de color rojo rosado: tiene sabor muy marcado, y por el frote adquiere un olor desagradable. Es el mas elástico y sonoro de todos los metales, y uno de los mas dúctiles y tenaces: no es tan duro como el hierro: pesa específicamente 8,895: es algo mas fusible que el oro y menos que la plata.

El cobre espuesto á la accion del aire seco casi no se altera; al aire húmedo se empaña y se cubre de una capa de carbonato verde, á que generalmente dan el nombre de *verde gris*, pero que no es el que nosotros usamos.

Casi no hay ácido alguno, ni aun entre los pertenecientes al reino vegetal, que deje de atacar al cobre cuando está en contacto del aire. Los ácidos sulfúrico é hidroclórico le atacan principalmente mediando esta circunstancia: el primero concentrado é hirviendo le disuelve como á casi todos los demas metales.

El ácido nítrico le ataca con energía y le disuelve aun á la temperatura ordinaria con gran desprendimiento de deutóxido de azoe, resultando una disolucion azúl que, como las peroxidades de este metal, presenta los caracteres siguientes.

Da con la potasa un precipitado azul bajo, que es un *hidrato de deutóxido de cobre*: el amoniaco produce un precipitado semejante, pero con un ligero esceso que se haya empleado desaparece, adquiriendo el líquido un bellísimo color azul celeste.

El súlfido hídrico y los sulfidratos ocasionan un precipitado pardo negruzco en dicha disolucion: y el cianuro ferroso potásico le da rojo pardo: por último, una lámina de hierro bien limpia, sumerjida en el líquido, se cubre de una capa de cobre metálico. Entre estos reactivos, la hoja de hierro, el prusiato de potasa ferruginoso y el amoniaco son los que indican mejor las mas pequeñas cantidades de cobre en una disolucion.

Los usos del cobre y de sus compuestos en farmacia son los menos intere-

santes de este metal. Su grado de dureza y la facilidad con que se trabaja le hacen muy á propósito para la construccion de calderas, cucúrbitas y otros utensilios análogos, siempre que se opere con líquidos que no ejerzan sobre él accion disolvente y no haya peligro de que adquieran propiedades venenosas. Es igualmente apreciable para el grabado al agua fuerte y á buril: combinado con 0,1 de estaño, constituye el *metal de cañones*, y con 0,25 resulta una aleacion mas ágria y quebradiza, pero que sin embargo resiste bastante al golpe, y es el *metal de campanas*.

El similor y el *laton ó cobre amarillo* son tambien aleaciones de cobre y cinc muy usadas. El cobre calcinado á fuego directo produce un óxido pardo muy usado en la fabricacion de los esmaltes para darles color rojo muy bello el óxido *ad maximum* sacado del sulfato de cobre los tiñe de color verde.

FAMILIA DEL NIQUEL.

En las minas de plata, de plomo, de cobre, y sobre todo en las de cobalto, se halla una sustancia que en el color y brillo metálico semeja enteramente al cobre, pero es muy dura, quebradiza y exala olor arsenical cuando se trata al soplete.

Los mineros alemanes le daban el nombre de *kuphernichel*, esto es, *falso cobre*; pero no conocian su naturaleza, hasta que Cronsted, en 1751, descubrió en ella un nuevo metal, al que denominó *niquel*. Este metal existe en el kuphernichel en el estado de *arseniuro*. Los otros estados en que se encuentra en la naturaleza son el *antimoniuro*, el *sulfuro*, el *sulfo-arseniuro*, el *sulfo-antimoniuro*, el *arsenito*, el *arseniato* y el *silicato*.

Niquel arseniurado.

Niquel arsenical, Kuphernichel, niquelina. Es una sustancia metaloidea brillante, de color amarillo rojizo, que da chispas con el eslabon, quebradiza y que pesa específicamente de 6,7 á 7,5. Tratada por el ácido azoótico se convierte en arseniato de niquel, del que parte se precipita bajo la forma de un depósito verdoso. Añadiendo amoniaco se aumenta el precipitado por la saturacion del ácido azoótico superabundante, despues se disuelve completamente formando un líquido de color azul violado.

La transformacion del arseniuro de niquel en arseniato tiene lugar tambien al aire libre, y es dificil poder conservar este mineral por mucho tiempo en las colecciones sin que aparezca en su superficie el color verde del arseniato.

El arseniuro de niquel se present . siempre en masas amorfas, mas ó menos voluminosas, y son pocos los ejemplares que ofrecen indicios de cristalizacion romboédrica. Contiene casi siempre cuerpos estraños, como el sulfuro ó arseniuro de cobalto, de hierro, de antimonio ó de plomo. Por ejemplo, el niquel arsenical de Allemont, analizado por Mr. Berthier, contenia:

					Relaciones moleculares.				
Niquel.	39,94	X	2,705	=	108	=	108		
Arsénico.	48,80	X	2,133	=	104	=	104 }		
Antimonio.	8,	X	1,24	=	10	=	4 }	+	6
Azufre.	2,	X	5,	=	10				9
Cobalto.	0,16	X	2,71	=	»		»		
Hierro. / Manganeso.	} indicios.								

lo cual indica claramente un arseniuro de niquel Ni As, en el que una pequeña parte de arsénico está reemplazada por antimonio, y mezclado con un poco de sulfuro de este metal Sb^2S^3 y sulfuro de cobalto.

El arseniuro de niquel de Riechelsdorf, analizado por Stromeyer ha dado:

		Relac.	mol.
Niquel.	42,206	114	1
Arsénico.	54,726	116	1
Hierro.	0,337	»	»
Plomo.	0,320	»	»
Azufre.	0,401	»	»

Fórmula Ni As.

La análisis siguiente, hecha por M. Pfaff sobre un arseniuro de la misma localidad, parece indicar la existencia de un arseniuro diferente del primero y que seria Ni^4As^3.

		Relac.	mol.
Niquel.	48,90	132	4
Arsénico.	46,42	99	3
Hierro.	0,34	»	»
Plomo.	0,56	»	»
Azufre.	0,80	»	»

Niquel bi-arseniurado. Conviene separar completamente del mineral anterior un arseniuro que difiere de él á primera vista por su color análogo al del estaño. Se presenta en masas amorfas ó cristalizado en prismas exáedros regulares, con los ángulos y aristas truncadas. Se funde al soplete, desprendiendo humo arsenical muy abundante. Una análisis hecha por M. Hoffmann de varios ejemplares de Schneeberg, y otra por M. Booth de un arseniuro procedente de Riechelsdorf demuestran que esta sustancia tiene por fórmula Ni As^2.

	de Riechelsdorf.	Relac.		mol.	*de Schneeberg.*	Relac.	mol.
Arsénico. . . .	72.64	154		2	71,30	151	2
Niquel. . . .	20,74	56	74	»	28,14	76	1
Cobalto. . . .	3,37	9		1	»	»	»
Hierro. . . .	3,25	9		»	»	»	»
Bismuto. . .	»	»		»	2,10	»	»
Cobre. . . .	»	»		»	0,50	»	»
Azufre. . . .	»	»		»	0,14	»	»

Niquel antimoniado.

Este compuesto del niquel ha sido descubierto en Andreasberg por M. Wolkmar de Brunswick. Su forma es en tablitas de seis caras muy delgadas, aisladas ó agrupadas bajo la forma de dentritas, pero con mas frecuencia se halla sembrado en granos en el plomo sulfurado ó en el cobalto arsenical. Es de un color rojo mas claro que el del niquel arsenical con un vivo violado, su polvo es pardo rojizo mas intenso que el color de la fractura; raya la cal fluatada y es rayado por el feldspato. Al soplete no produce olor alguno de arsénico ó de ácido sulfuroso, y es muy dificil de fundir. Los ácidos simples le atacan dificilmente, pero el agua régia le disuelve totalmente con facilidad. La análisis de esta sustancia hecha por Stromeyer ha dado:

		Relaciones moleculares.
Antimonio. . .	63,736 + 1,24 = 79	1
Niquel.	28,946 + 2,705 = 78 }	1
Hierro.	0,866 + 2,857 = 2 }	
Plomo sulfurado. .	6,435	

composicion enteramente semejante á la del niquel arsenical ordinario.

Por último, en razon del isomorfismo del arsénico y del antimonio estos dos cuerpos pueden sustituirse sea totalmente ó en parte en el arseniuro ó en el antimoniuro. Independientemente del análisis del niquel arsenical de Allemont que hemos dado ya á conocer, M. Berthier ha publicado otras dos de un niquel antimonial de Balen cuyo término medio es de

		Relaciones moleculares		
Arsénico. . .	32,06 + 2,133 = 68 }	103 = 95 + 8		
Antimonio.. .	27,90 + 1,24 = 35 }			
Niquel. . . .	33,75 + 2,705 = 91 }	95 = 95	»	
Hierro.. . . .	1,40 + 2,857 = 4 }			
Azufre. . . .	2,65 + 5 = 13	13 = »	12	

Fórmula: Ni (As,Sb) mezclado con Sb^2O^3.

Niquel sulfurado.

Niquel nativo, pirita capilar, haarkies. Sulfuro metaloideo verde amarillento, en penachos compuestos de agujas delgadas: su peso específico es 5,278: reductible por el carbon á una frita metaloidea magnética: y soluble en el ácido nítrico cuya solucion toma color de violeta por un esceso de amoniaco.

		Relaciones	moleculares.
Azufre.	35,2	174	1
Niquel. . . . -	64,8	175	1

Es muy raro. Se encuentra en los mismos lechos que los otros minerales de niquel.

Niquel sulfo-arseniurado.

Niquel gris, nickelglanz. Sustancia metaloidea de color gris de acero, en pequeñas masas compactas ú hojosas muy frágiles; pesa especificamenfe 6,12, desprende olor arsenical al soplete, y cuando so la calienta en un tubo cerrado da sulfuro de arsénico sublimado. Se encuentra en la mina de Loos en Suecia, y una análisis de Mr. Berzelius ha dado:

		Relac.	mol.	
Azufre.	19,34	96	96	1
Arsónico.. . . .	45,34	96	96	1
Niquel.	29,94	81 }		
Cobalto.	0,92	2 }	95	1
Hierro.	4,11	12 }		
Silice..	0,90	»	»	»

lo cual quiere decir que reuniendo el hierro, el niquel y el cobalto se llega á representar la composicion del mineral por NiAsS, y duplicando este resultado da $NiS^2 + NiAs^2$ ó $N^2S + A^2S$. La primera fórmula asemeja este compuesto al cobalto gris ($CoS^2 + CoAs^2$), y al mispichel ($FeS^2 + FeAs^2$); pero la segunda tal vez conviene mejor con las propiedades del mineral.

Otras análisis han dado

	Berzelius.	Relac. mol.	*Pfaff.*	Relac. mol.	*Loewe*	Relac. mol.
Azufre.	14,40	71	12,36	61	14,22	72
Arsénico.	53,32	113	45,90	98	42 52	90
Niquel.	27	73	24,42	66	38,42	104
Hierro.	5,29	15	10,46	30	2,09	6

Es difícil deducir cosa alguna de la primera análisis; pero la de M. Pfaff da $30FeS^2+33Ni^2As^3$, y la de M. Loewe, $24(Ni\,Fe)^2S^3+30Ni^2As^3$, lo que indica una gran variedad de composicion. El niquel sulfo-arseniurado analizado por M. Loewe procedia de Schladming en Styria. Estaba cristalizado en cubos ó en combinaciones del cubo con el octaedro y el dodecaedro pentagonal. Su peso específico es de 6,59, á 6,87.

Niquel sulfo-antimoniado.

Antimonickel. Se encuentra este sulfo-antimoniuro en algunos filones cobaltíferos de Siégen. Cristaliza en cubo ó en formas derivadas de él: pero se presenta mas frecuentemente en pequeñas masas compactas ó de testura hojosa. Es de color gris de acero, y pesa 6,45. Una análisis de M. H. Rose ha dodo:

		Relac. mol.
Azufre.	15,98	79
Antimonio. . . .	55,76	69
Niquel.	27,36	74

Otra de Ullmann ha producido.

		Relac. mol.		
Azufre.	16,40	81	81	1
Antimonio. . . .	47,56	58	79	1
Arsénico.	9,94	21		
Niquel.	26,10	78	78	1

de donde sensiblemente se deduce NiSbS, composicion semejante á la del cobalto gris, y en la que el niquel ocupa el lugar del cobalto y el antimonio el del arsénico. Esta sustancia se funde al soplete con desprendimiento de ácido sulfuroso y de vapores de antimonio acompañados ó no de olor arsenical. Se disuelve en el ácido nítrico depositando ácido antimonioso y constituyendo una disolucion verde que, mediante un esceso de amoniaco, pasa al violado.

Niquel arsenitado.

Es una sustancia muy rara que solo se ha encontrado en la mina de Federico-Guillermo, cerca de Richelsdorf (ducado de Hesse). Al principio se la tuvo por óxido negro de niquel; pero segun Berzelius, está formada de $\dot{N}i^4\dddot{A}s+8Aq$.

Este arsenito es terreo, gris, negro ó pardo; por la accion del calor produce agua y ácido arsenioso. Parece ser el resultado de la accion del aire húmedo sobre el subarseniuro de niquel que se halla en la misma localidad (Ni^3As^2) con perdida de la cuarta parte del ácido arsenioso. Y aun es posible que por la accion prolongada del aire llegue á convertirse el protoxido de niquel en peróxido; segun lo cual, no estaria destituida de fundamento la opinion que admite la existencia de este peróxido.

Niquel arseniatado.

Es una sustancia verdosa, pulverulenta ó en forma de pequeños filamentos agrupados, muy blanda y fácil de rayar: desprende mucha agua por su esposicion al fuego, y se funde al soplete desprendiendo ácido arsenioso y dejando un boton metálico, quebradizo; se disuelve en el ácido nítrico, produciendo una solucion verde, que con un esceso de amoniaco toma color azul violado. La análisis que ha hecho M. Berthier del niquel arseniatado de Allemont le ha dado.

		Oxígeno.	
Acido arsénico. . .	36,8	12,77	5
Oxido de niquel. . .	36,2	7,70	3
———cobalto. . .	2,5	0,53	
Agua.	24,5	21,78	¿9?

Su fórmula es $\dot{N}i^3\overset{:\cdot:}{As}+9Ag$.

Este arseniato se forma de continuo por la accion del aire húmedo, sobre el kupherniquel (NiAs), aun en las colecciones mineralógicas, del mismo modo que el arsenito proviene de la oxigenacion del subarseniuro ($NiAs^2$). Unicamente debemos observar que si el kupherniquel se oxidase sin que hubiese pérdida alguna, la sal que se produjese seria $\dot{N}i^2\overset{:\cdot:}{As}$: mientras que la tendencia marcada del ácido arsénico á formar sales tribásicas elimina parte del arsénico que solo pasa al estado de ácido arsenioso y se separa del arseniato. Efectivamente es cierto que el kupherniquel, alterado por la humedad, presenta siempre en su superficie una mezcla de ácido arsenioso blanco y de arseniato verde de niquel.

$$6(Ni,As)+19O=2(\dot{N}i^3\overset{:\cdot:}{As})+\overset{\cdots}{As}$$

Niquel hidrosilicatado.

Este compuesto forma parte de una sustancia llamada *pimelita*, que es de aspecto terreo, blanda, suave al tacto y de color verde manzana. Klaproth ha sacado de ella:

		Oxígeno.	
Sílice.	84	43,64	24
Alumina.	12	5,60	3
Oxido de niquel. . . .	37,5	7,98	6
————hierro. . . .	11	2,50	
Magnesia.	3	1,16	
Cal.	1	0,28	
Agua.	91,5	81,34	45
	200,0		

$$\text{Fórmla: } \overset{\cdots}{Al}\,\overset{\cdots}{Si}^2+6\left(\begin{matrix}\dot{N}i\\ Fe,\ etc.\end{matrix}\overset{\cdots}{Si}\right)+45\,Ag.$$

Extraccion del niquel. Entre los compuestos naturales del niquel que acabamos de describir solo el arseniuro es el que se halla algo esparcido en la naturaleza y puede servir para la extraccion del metal. Pero como las minas de arseniuro de cobalto rara vez estan libres de niquel, y se las esplota en grande para la fabricacion del *esmalte ó azul de cobalto*, se obtiene como producto secundario de la operacion un *sulfo-arseniuro de niquel* artificial á que

se ha dado el nombre de *speiss*, muy rico en metal y que puede servir lo mismo que el arseniuro natural para la estraccion del niquel.

El *esmalte* es un vidrio silíceo teñido de azul con el óxido de cobalto. Para obtenerle se tuesta la mina de cobalto arsenical, y el producto llamado *zafre* se funde con arena silícea y potasa.

Como la tostion nunca es perfecta, queda en el zafre cobalto metálico, que robando el oxígeno á las porciones de niquel y de cobre que se habian oxidado las reduce al estado metálico: de cuya reaccion resulta la ventaja de que el vidrio de cobalto se purifica mas y el boton metálico que se reune en el fondo es mas rico en niquel. Este boton que constituye el *speiss*, está compuesto segun Berthier de:

Niquel.	49	100,0
Arsénico.. . . .	37,8	
Azufre.	7,8	
Cobalto. . . .	3,2	
Cobre.	1,6	
Antimonio. . .	indicios	
Arena.	0,6	

De este speis ó arseniuro natural es de donde se estrae el niquel. Para ello se pulveriza, se mezcla con 3 partes de carbonato de potasa é igual cantidad de azufre, y se calienta gradualmente en un crisol hasta completa fusion, con lo que todos los metales pasan al estado de sulfuros. Machacando el producto y tratándole con agua, se disuelven en ella á beneficio del sulfuro de potasio los de arsénico y de antimonio, mientras que los de cobalto, cobre y hierro se precipitan con el de niquel en forma de un polvo negro fácil de lavar.

Se disuelve en ácido nítrico esta mezcla de sulfuros, se evapora hasta la sequedad y se disuelve en agua, con lo que se precipita como insoluble el óxido de hierro. El liquido tratado por una corriente de ácido sulfídrico deja precipitar el cobre en estado de sulfuro, y no quedan en él mas que el niquel y el cobalto muy difíciles de separar y que corren juntos en el niquel del comercio. Sin embargo, si se quieren aislar, se añade a la solucion mista de los dos metales amoniaco cáustico hasta que los óxidos de niquel y de cobalto precipitados al principio se disuelvan. Se diluye la disolucion, que es de color azul, con agua privada de aire por medio de la ebulicion para evitar la sobreoxidacion de los metales, cuya operacion se hace en una vasija de vidrio tapada exactamente, despues de acabar de llenarla con un soluto de potasa cáustica. Esta ultima precipita solamente el óxido de niquel, de modo que el líquido pierde su color azul para tomar el color de rosa del óxido de cobalto disuelto. Se decanta, se lava el precipitado con agua hervida, y se le deja secar sobre un filtro; despues se mezcla con carbon y un poco de aceite y se espone á un fuego fuerte de forja en un crisol brascado, no porque el niquel sea dificil de reducir sino porque lo es de fundirse.

El niquel puro es de color blanco agrisado intermedio entre el de la plata y el acero, es maleable, ductil y muy tenaz, pesa 8,4 fundido, y puede llegar hasta 9 cuando está forjado. Es poco alterable al aire, se disuelve en los ácidos sulfúrico y clorídrico desprendiendo el hidrógeno del agua como lo verifican el cobalto y el hierro, es magnético como estos dos metales aunque en menor grado.

Este metal ha venido á ser un objeto importante de comercio para la fabricacion de una aleacion que imita la plata, en la que entra como parte esencial en union del cinc y el cobre. Esta aleacion conocida hace mucho tiempo en la China bajo el nombre de *pakfond*, se llama *argentane* en Alemania y *maillechort* en Francia.

Familia del cobalto.

La historia del cobalto y de sus compuestos es muy parecida en casi todos sus puntos á la del niquel. Sin embargo el cobalto se distingue al momento de él por la propiedad que tienen sus óxidos y sus compuestos salinos de dar color azul á todos los vidrios siliceos, al borax y á la alúmina, mientras que los compuestos de niquel tiñen el vidrio y el borax de color amarillo de jacinto. Pero como estos dos metales están mezclados frecuentemente, este carácter solo puede servir para el niquel cuando está exento de cobalto.

El cobalto se encuentra en la tierra combinado de siete modos diferentes: *arseniurado, sulfurado, sulfo-arseniurado, oxidado, arsenitado, arseniatado y sulfatado.*

Cobalto arseniurado.

Cobalto arsenical ó esmaltina. Es un arseniuro brillante, de color blanco un poco agrisado, pesa de 6,34 á 6,6, le raya el feldspato y no dá chispas con el eslabon. Cristaliza en cubo ó en formas derivadas de él como el *octaedro*, el *cubo-octaedro*, el *cubo dodecaedro* y el *triforme*, cristal compuesto del octaedro, del cubo y del dodecaedro romboidal (fig. 79 pág. 191). Estos cristales estan por lo general deformados con superficies convexas y estructura granujienta.

El arseniuro de cobalto se encuentra tambien en masas, ó mamelonado y con estructura fibrosa, y tambien en dentritas compuestas de cristalitos reunidos punta á punta.

El cobalto arseniurado espuesto al soplete sobre un carbon, desprende un fuerte olor arsenical y deja por resíduo un glóbulo metálico, blanco y quebradizo, que triturado con borax y sometido al fuego de oxidacion dá un vidrio de color azul puro muy intenso.

El cobalto arsenical se asemeja mucho al mispickel (hierro sulfo-arseniurado) y al cobalto gris (cobalto sulfo-arseniurado); pero el primero es mucho mas duro, dá chispas con el eslabon, fundido con el borax le dá color negruzco y por último forma una disolucion de color pardo con el ácido nítrico, mientras que la del borax es de color de rosa. El cobalto gris se presenta en cristales mucho mas acabados terminados por superficies planas y que reflejan la luz: su estructura es laminar. Al soplete desprende al principio ácido sulfuroso y despues arsénico en menor cantidad.

El cobalto arseniurado es la mina mas comun de este metal, se encuentra ya en capas, ya en filones, en los depósitos metalíferos de los terrenos primitivos, especialmente en los de plata y cobre piritosos, rara vez en los de plomo y nunca en los de hierro. Se ha hallado principalmente en Wittichen en Suavia, en Boemia, en Sajonia, en Hungria, en Noruega y en Francia en Allemont y en Santa María de las minas. La variedad fibrosa de Schnéeberg en Sajonia ha dado

		Moléculas.
Arsénico.	65,75	2
Cobalto.	28	1
Óxidos de hierro y manganeso.	0,25	»

Fórmula: $CoAs^2$.

Otras análisis han dado diferentes proporciones con mezcla de diversos sulfuros y arseniuros de cobre y de hierro.

Cobalto arseniurado ferrífero, cobalto arsenical gris negruzco, arseniuro ferro-cobáltico. Este mineral debe considerarse como un arseniuro doble de hierro y cobalto pero de proporciones variables. Es de color gris negruzco, tiene un brillo metálico que pierde muy pronto por su esposicion al aire. Su fractura es desigual, de grano fino, algunas veces fibrosa y radiada. Es agrio y quebradizo: por la percusion desarrolla olor arsenical; su disolucion nítrica es de un color pardo rosado, y dá precipitado azul sucio, ó verde con los álcalis. Se presenta en masas compactas ó concrecionadas, y en pequeños cristales cúbicos ó dodecaédricos. Es tan comun como el cobalto arseniurado y se encuentra en los mismos criaderos.

Cobalto sulfurado.

Koboldina. Sustancia metaloidea de color gris de acero, cristaliza en cubo ó en octaedro regular. Su fractura es desigual, no desprende olor arsenical al soplete y deja un glóbulo gris que fundido con el borax le dá color azul muy oscuro. Esta sustancia no se ha encontrado mas que en Bastnaés en Suecia, y en Müsen en Westfalia. Dos análisis tenemos de ella cuyos resultados son los siguientes:

Cobalto sulfurado de Müsen por Wernekink.

		Relaciones	moleculares.			
Azufre.	41	205	=	178	+	27
Cobalto. . . .	43,86	119	=	119		»
Hierro.. . . .	5,31	15		»		15
Cobre.	4,10	13		»		13
Ganga.	0,67	»		»		»

Rebajando de los números moleculares lo necesario para formar sesqui-sulfuro de cobalto (Co^2S^3) queda poco mas ó menos la cantidad de azufre indispensable para componer el cobre piritoso $FeCuS^2$. La segunda análisis debida á M. Hisinger no tiene tanta precision.

		Relaciones	moleculares.			
Azufre.	38,5	197	=	169	+	28
Cobalto.	43,20	118	=	118		»
Cobre..	14,40	36		»		36
Hierro.	3,50	10		»		10
Ganga.	0,33	»		»		»

porque empleándose lo menos entre el cobre y el hierro 28 partes de azufre no quedan mas que 169 para 118 partes de cobalto, lo cual no es suficiente para formar el sesqui-sulfuro.

Cobalto sulfo-arseniurado.

Cobalto gris, cobaltina. Esta sustancia, si no es la mina mas abundante de

cobalto, es por lo menos la mas hermosa, la mas pura, y la que se emplea mas comunmente para la extraccion del metal; mientras que las otras se destinan á la fabricacion del esmalte. Es de color gris de acero, muy brillante, y de estructura pequeño-laminar muy marcada. Pesa 6,45; dá chispas con el eslabon desprendiendo olor aliáceo. Echada sobre las ascuas, exala olor de ácido sulfuroso mezclado con el arsenical.

La forma primitiva del cobalto gris es el cubo, y las secundarias el octaedro, el dodecaedro pentagonal, el cubo-dodecaedro, el icosaedro, el cubo-icosaedro, etc. Cuyos cristales notables por la limpieza y pulimento de su superficie lo son aun mas por la perfecta identidad de sus formas con el hierro bi-sulfurado. El cobalto gris se encuentra principalmente en Tunaberg en Suecia, acompañado del cobre piritoso en una ganga de cal carbonatada laminar en medio de un terreno de gneiss. Tambien se encuentra en Loos (Suecia), en Modun (Noruega), y en Giern (Silesia). El de Modun ha dado por la análisis

		Relac. molecul.
Azufre. . . .	20,08	99 = 89 + 10
Arsénico.	43,47	92 = 89 + 3
Cobalto..	33,10	89 = 89 »
Hierro.	3,23	9 = » 9

de donde se deduce la fórmula CoAsS para el cobalto gris, mezclado con algo de sulfo-arseniuro de hierro, cuya diversa composicion depende acaso de alguna inexactitud en la análisis. El cobalto gris generalmente se representa por $CoS^2 + CoAs^2$ y está considerado como una combinacion de bi-sulfuro y de bi-arseniuro de dicho metal. Pero su completo isomorfismo con el hierro bi-sulfurado FeS^2 conduce con mas razon á considerarle como este mismo bi-sulfuro en el que una molécula de azufre está reemplazada por otra de arsénico: y en este caso su fórmula mas bien deberá ser $Co\left.\begin{matrix}S\\As\end{matrix}\right\}^2$

Cobalto oxidado.

Es una sustancia negra, térrea, que frotada con una hoja de acero adquiere cierto brillo metálico; infusible al soplete, sin exalar olor arsenical cuando se ensaya sobre un carbon, y una pequeñísima partícula suya es susceptible de teñir el vidrio de borax de un color azul intenso. Parece que el cobalto existe en ella en estado de sesqui-óxido Co^2O^3, por lo que debe desprender cloro con el ácido clorídrico. Se encuentra en una gran porcion de localidades y en los mismos lechos que el cobalto arsenical, del que tal vez procede, y del que frecuentemente contiene restos en su interior. Es muy buscada para la fabricacion del azul de cobalto: pero muchas vesces se ha confundido con ella el hidrato de sesqui-óxido de manganeso térreo, y tambien un compuesto natural de óxido de manganeso y de óxido de cobalto como el de Rengersdorf, cuya análisis hecha por Klaproth es como sigue

Peróxido de cobalto. . .	19,4	97,8
Óxido de manganeso. . .	16,0	
———de cobre.	0,2	
Sílice.	24,8	
Alúmina.	20,4	
Agua.	17,	

Cobalto arseniatado.

Este arseniato es de color de rosa oscuro ó violado cuando está cristalizado, y de color de flor de melocoton cuando es térreo y pulverulento. Sus cristales son prismas rectangulares oblícuos fáciles de separar por clivacion paralelamente á las caras del prisma. Su peso específico es de 2,95 á 3. Es blando, le raya la cal carbonatada: por la accion del calórico desprende agua. Se funde al soplete sobre carbon, desprendiendo olor arsenical y dejando un glóbulo metálico quebradizo que tiñe el borax de azul intenso. Es soluble en ácido nítrico, produciendo una disolucion de color de rosa que dá precipitado azul violado con los álcalis y verde con el cianuro ferroso-potásico.

El cobalto arseniatado de Allemont segun la análisis de Laugier está formado de

				Relacion molecular.
Ácido arsénico. . .	40	X 0,6957	= 28	1
Óxido de cobalto. . .	20,5	X 2,1322	= 44	87 — 3
———de niquel. . .	9,2	X 2,1292	= 20	
———de hierro. . .	6,1	X 2,2222	= 13	
Agua.	22,5	X 8,8889	=200	7

Fórmula $\dot{Co}^{3}\,\underline{\overset{.:\,:}{As}} + 7\,Aq$

Otra análisis de Bucholz del arseniato de cobalto de Riechelsdorf ha dado por resultado

				Relac. molec.
Ácido arsénico. . . .	37	X 0,6957	= 25	3
Óxido de cobalto. . .	39	X 2,1322	= 83	10
Agua.	22	X 8,8889	= 178	22,5

Fórmula $\dot{Co}^{10}\,\underline{\overset{.:\,:}{As}}^{3} + 22\,Aq$

Algunos mineralogistas admiten la existencia de un *arseniato de cobalto* de color de rosa, pulverulento, incrustando el arseniuro de cobalto ó mezclado con las materias térreas que le acompañan: y se fundan para ello en que esta sustancia desprende ácido arsenioso cuando se la calienta en un tubo de vidrio, lo que no sucede con el arseniato. Pero siendo asi que el arseniuro de cobalto $CoAs^2$ no puede, por su oxidacion al aire húmedo, dar orígen á un arseniato tribásico sino perdiendo los dos tercios del arsénico que probablemente solo pasan al estado de ácido arsenioso $(3CoAs^2) + 14\,O = 3CoO, As^2O^5 + 2As^2O^3)$, resulta que el arseniato debe estar mezclado muchas veces con ácido arsenioso fácil de desprender por la sola accion del calórico.

Cobalto sulfatado.

Es una sal rojiza, soluble, de sabor estíptico y amargo, y que puede cristalizar en prismas oblícuos romboidales. Pierde agua por la accion del calórico y pasa al color de rosa bajo. Se halla disuelta en las aguas que atraviesan las minas de cobalto y en donde depositándose durante su curso barniza ligeramente los sitios por donde corren. M. Beudant que ha analizado un sulfato de Bieber (Hanau) le ha encontrado formado de

		Oxígeno	
Acido sulfúrico. . . .	30,2	18,07	3
Óxido de cobalto. . .	28,7	6,11	1
———de hierro.. . .	0,9	0,20	»
Agua.	41,2	36,62	6

Fórmula : $\dot{Co}\dddot{S} + 6Aq$

Otra análisis de la misma sal hecha por M. Winkelblech ha dado por resultado una mezcla de sulfato de magnesia

		Oxígeno	
Acido sulfúrico. . . .	29,05	17,39	12
Oxido de cobalto. . . .	19,91	4,24	3
Magnesia.	3,86	1,46	1
Agua.	46,86	39,66	28

Fórmula: $3\dot{Co}\dddot{S} + \dot{Mg}\dddot{S} + 28\ Aq$

Finalmente hay otra análisis de una sustancia procedente de la misma localidad que demuestra la existencia de un sulfato de composicion diferente, á saber :

		Oxigeno.	
Acido sulfúrico. . . .	19,74	11,81	3
Oxido de cobalto. . . .	38,71	8,25	2
Agua.	41,55	36,93	9

Fórmula : $\dot{Co}^2\dddot{S} + 9Aq$

El cobalto puro solo se estrae de su mina para los laboratorios de química, pues que en las artes no tiene uso ninguno. El mejor procedimiento para su obtencion es el propuesto por M. Liebig.

Se tuesta el cobalto gris de Tunaberg, se pulveriza y se va echando en veces sobre bi-sulfato de potasa fundido. La mezcla no tarda en tomar consistencia de pasta dura, y entonces se aumenta el fuego para que entre en fusion, en cuyo estado se mantiene hasta que deje de dar vapores blancos. Despues de fria esta masa que contiene sulfatos de cobalto y de potasá, y arseniatos de hierro y de cobalto, en muy corta cantidad este, se hierve en agua para disolver los dos sulfatos, pues que no existen los de hierro y de niquel que se han debido descomponer al calor rojo. Por consiguiente la disolucion no podrá contener mas óxido precipitable por los álcalis que el de cobalto, el cual mediante el carbonato de potasa se precipita en estado de carbonato que despues de bien lavado se calcina para obtener el óxido de cobalto, que se reduce con la mezcla del negro de humo y aceite. El cobalto se funde á los 130° del pirómetro de Wedgwood poco mas ó menos: es blanco, brillante, y pesa de 8,5 á 8,7. Es poco dúctil, mas magnético que el niquel y no tanto como el hierro en la proporcion de 2 á 3. Se oxida al aire húmedo y descompone el agua al calor rojo, ó con intermedio de los ácidos.

El cobalto forma dos óxidos. El protóxido (CoO) es gris ligeramente verdoso, y soluble en los ácidos con los que forma disoluciones de color de rosa, en las que los álcalis dan un precipitado de hidrato azul violado, soluble en un esceso de amoniaco recobrando su primitivo color de rosa el líquido. Espuesto al aire el hidrato absorve el oxígeno y pasa en parte á peróxido hidratado. El mismo protóxido calentado hasta el rojo oscuro se transforma en peróxido;

pero si se eleva mas la temperatura este peróxido vuelve al estado de protóxido.

El peróxido de cobalto (Co^2O^3) es negro y no salificable; de donde resulta que en contacto de los ácidos sulfúrico y nítrico concentrados deja desprender oxígeno; y con el clorídrico, cloro. Tiñe, lo mismo que el protóxido, de color azul intenso el vidrio y el borax. El *esmalte* ó *azul* ya dejamos dicho en otro lugar que es un vidrio silíceo, coloreado por el óxido de cobalto impuro resultante de tostar la mina de cobalto arsenical. El *azul de Thenard* es un fosfato de cobalto mezclado con alúmina, de un color magnífico muy usado en la pintura. Finalmente con el *cloruro de cobalto* se prepara una *tinta simpática* muy curiosa que no es mas que una disolucion diluida y de color de rosa de esta sal: escribiendo con ella desaparece completamente lo escrito luego que se seca al aire libre, pero se presentan los caractéres de color azul calentando moderadamente el papel á la lumbre, para desaparecer de nuevo cuando por su esposicion al aire atraen la humedad atmosférica. Debe tenerse cuidado de no calentar demasiado el papel, porque entonces alterándose este por la accion del ácido de la sal aparecen negros los caractéres y no vuelven á desaparecer.

Familia del hierro.

Este metal conocido de toda antigüedad es el mas esparcido en la naturaleza y el mas útil al hombre. Se encuentra en diez y siete estados, á saber:

nativo	hidratado	cromatado
arseniurado	sulfatado	tungstatado
sulfatado	carbonatado	tantalatado
sulfo-arseniurado	oxalatado	titanatado
oxidulado	fosfatado	silicatado
oxidado	arseniatado	

Hierro nativo.

El hierro es un metal tan oxidable que es sumamente raro encontrarle en la naturaleza en estado metálico, y aun entonces existe solo accidentalmente, y muy frecuentemente por la accion de los fuegos volcánicos. De esta manera es como se encuentra en las lavas de la montaña de Graveneire en el Puy-de-Dóme envuelto en hierro oxidado y en un terreno evidentemente volcánico. Se halla tambien en un filon en las cercanías de Grenoble y en una masa de hierro hidratado en Kamsdorff (Sajonia). Se hace mencion finalmente de un *acero nativo* encontrado en los productos de las hornagueras incendiadas en Labouiche cerca de Neris (Allier); pero son muy raros tales ejemplos y el último puede considerarse hasta cierto punto como hijo del trabajo del hombre.

Pero existe otra especie de hierro nativo, que sino es muy abundante, se halla diseminado por todas partes sobre la tierra, y cuyas masas, que á veces son considerables, y se hallan á distancia de todo pais civilizado, no dejan lugar á atribuir su formacion á la mano del hombre. Asi por ejemplo tenemos en la América meridional en medio de una inmensa llanura una masa de hierro de 15000 quilógramos: otra cerca de Durango en la nueva Vizcaya que Mr. Humboldt calculó en 20000 quilógramos. M. Pallas observó otra en Siberia de

700 quilógramos: y se citan otras varias en Galam (Africa), en el cabo de Buena esperanza, en Méjico y en la Luisiana. Tambien en Europa se hace mencion de una masa de hierro maleable, del peso de 8000 quilógramos hallada debajo del terreno de las calles de la ciudad de Aken cerca de Magdeburgo, y de otras mas pequeñas encontradas en Bohemia.

Esta especie de hierro nativo se halla indiferentemente por todo el globo segun se vé; y lo mas singular es que en todas presenta casi los mismos caractéres físicos. Es celular y sus cavidades están llenas de una materia silícea de la naturaleza del peridoto ó del olivilo, y siempre contiene niquel, aunque en cantidad muy variable que á veces llega á 16 por 100.

Si reflexionamos ahora que las piedras caidas de la atmósfera conocidas con el nombre de *aerolitos* ó *meteoritos* contienen tambien hierro aleado con niquel; y que estas piedras lo mismo que el hierro nativo se hallan esparcidas en la superficie del globo, y nunca en su interior; no será dificil inclinarnos á creer que las masas de hierro de que hemos hablado son tambien meteoritos.

En la introduccion de este curso hemos espuesto las razones que pueden inducir á suponer que los meteoritos provienen de un cometa hecho pedazos en su choque con la tierra, y cuyos fragmentos lanzados al espacio continúan girando en él hasta que vuelven á entrar en la esfera de atraccion del globo terrestre: hipótesis que parece destinada á reunir el asentimiento general de los físicos, en sustitucion de otras muchas, y particularmente de la que supone que los meteoritos son despedidos por los volcanes de la luna.

Hierro sulfurado.

En la naturaleza existen muchas combinaciones de azufre y de hierro, las cuales no guardan la misma relacion que los óxidos. Asi es que de estos hay

El protóxido de hierro (oxuro ferroso) $= FeO$
El sesqui-óxido (oxuro férrico). . . $= FeO^{1,5}$ ó Fe^2O^3
El ácido férrico. . . . . $= FeO^3$

Y por último un compuesto natural y artificial de los dos primeros óxidos formado de $FeO + Fe^2O^3 = Fe^3O^4$.

Y en cuanto á los sulfuros, tenemos un proto-sulfuro (FeS) que corresponde al protóxido: pero no hay, á lo menos en estado de libertad, un sesqui-sulfuro (Fe^2S^3) que corresponda al sesqui-óxido: ni tampoco un súlfido férrico (FeS^3) correspondiente al ácido férrico. El persulfuro de hierro natural es igual á FeS^2: y respecto á los sulfuros intermedios se han determinado tres: uno de ellos formado de $Fe^6S^7 = 5FeS + FeS^2$ puede obtenerse artificialmente calentando fuertemente el bi-sulfuro en vasos cerrados: otro compuesto de Fe^3S^4 parece corresponder á primera vista al óxido negro de hierro Fe^3O^4, pero está formado diferentemente en razon de la diferente composicion del sesqui-óxido y del bi-sulfuro de hierro: asi es que el óxido intermedio está compuesto de $FeO + Fe^2O^3$, mientras que el sulfuro consta de $2FeS + FeS^2$.

Hierro protosulfurado.

Se encuentra este sulfuro en las minas de Cornouailles. Sus caractéres físicos no pueden marcarse con precision, porque siempre se le ha confundido con los sulfuros intermedios. Sin embargo debe tener brillo metálico y color de tumbaga ó de bronce. Es soluble en el ácido sulfúrico débil con desprendi-

miento de súlfido hídrico: ejerce una accion enérgica sobre la aguja imantada por lo que se le ha dado el nombre de *pirita magnética*, si bien bajo esta denominacion se han comprendido tambien los sulfuros intermedios.

La análisis verificada por Hatchett le ha dado

			Relac. molec.
Hierro.	63,50 X 2,857	= 181,5	1
Azufre.	36,50 X 5	= 182,5	1

Fórmula: FeS

El proto-sulfuro de hierro rara vez se encuentra aislado; pero es muy comun en el cobre piritoso del que hay muchas especies ó variedades que no pueden representarse sino por una combinacion de FeS con 2,4 ó 5 moléculas de Cu^2S.

Hierro sulfurado intermedio.

Magnetkies, Leberkies. Hay muchas especies de este sulfuro á que se da el nombre de *pirita magnética*, segun hemos dicho arriba, porque atraen la aguja imantada, aunque ejercen sobre ella menos accion que el sulfuro de hierro, y ademas tienen el carácter de que cuando se las trata con ácido sulfúrico débil, no solo desprenden súlfido hídrico, sino que depositan azufre. Presentan un mediano lustre metálico unido á un color gris amarillento ó pardusco, y no dan chispas con el eslabon. Su testura es pequeño-laminar muy perceptible, y su division mecánica parece conducir al prisma recto romboidal ó al prisma exáedro regular que se supone ser su forma primitiva. De las análisis que de ellas se han hecho se derivan al parecer tres fórmulas diversas.

	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª
Hierro. . . .	60,52	59,85	59,72	59,63	56.37
Azufre. . . .	38,78	40,15	40,23	40,13	43,63

1.ª *Pirita magnética de Bodemais*, en Baviera. La fórmula que mas se acerca á la análisis hecha de esta sustancia por H. Rose es $Fe^9S^{10}=8FeS+FeS^2$, la cual da

Hierro.	61,16	9 molec.
Azufre.	38,84	10

2.ª *Pirita magnética de Treseburg* en Harz, por Stromeyer.

3.ª *Pirita magnética de Fahlun*, en Suecia, por Plattner.

4.ª *Pirita magnética de Conghoñas do Campo*, en el Brasil, por Plattner.

El término medio de estas tres análisis conduce á la fórmula $Fe^6S^7=5FeS+FeS^2$ que corresponde á la composicion del sulfuro de hierro obtenido calentando fuertemente el bi-sulfuro (1).

Hierro.	60	6 molec
Azufre.	40	7

5.ª *Pirita magnética de Bareges*, analizada por Stromeyer. Su fórmula es Fe^3S^4 ó $2FeS+FeS^2$, la cual corresponde á

(1) En la pág. 112 hemos dado una fórmula diferente de la composicion de este sulfuro intermedio Fe^7S^8, calculada, segun los antiguos pesos atómicos del hierro y del azufre. Partiendo de que 100 partes de bi-sulfuro de hierro pierdan por la accion de una alta temperatura 22 de azufre, reteniendo 51,55 y fundándose en los nuevos pesos atómicos de los dos compuestos, resulta la fórmula Fe^6S^7. La espresion $Fe^5S^6=4FeS+FeS^2$ no seria mas conforme con las análisis, Si á pesar de esto se creyese deber admitirla, las tres piritas intermedias estarian representadas por $8FeS+FeS^2$: $4FeS+FeS^2$: y $2FeS+FeS^2$.

Hierro.	56,76	100
Azufre.	43,24	

La pirita magnética se encuentra en pequeños montones ó en filones en los terrenos primitivos superiores, y como hemos visto, en muchas localidades. Sin embargo, su existencia se puede tener como una escepcion, comparada on la abundancia de hi erro bi-sulfurado ó pirita ordinaria.

Hierro bi-sulfurado.

Existen dos especies de este mineral que difieren bastante en su cristalizacion y demas propiedades para dar motivo á los mineralogistas de separarlas, del mismo modo que han hecho de la cal carbonatada romboidal una especie distinta de la cal carbonatada prismática, aunque la composicion química de las dos parezca ser exactamente la misma.

Primera especie. *Hierro bi-sulfurado cúbico, pirita comun, pirita de hierro, pirita amarilla, Eisenkies.* Es una sustancia de color amarillo de laton muy bajo, de fuerte brillo metálico, pesa 4,98; muy dura, que da chispas vivísimas con el eslabon, las cuales son debidas tanto á la combustion de la pirita como á la del acero, y encienden con facilidad la yesca, el algodon, las hojas secas, etc., de cuya propiedad, que utilizaban los antiguos para tener fuego, le viene el nombre de *pirita*. Las piedras de fusil en la época de la invencion de las armas de fuego se fabricaban con esta pirita, á la que despues sustituyó el pedernal.

El hierro bi-sulfurado pulverizado y echado sobre las ascuas desprende olor sulfuroso: no es atacable por los ácidos, á escepcion del nítrico y del agua régia, y está formado de

Hierro.	46,57	1	molec.
Azufre.	53,33	2	

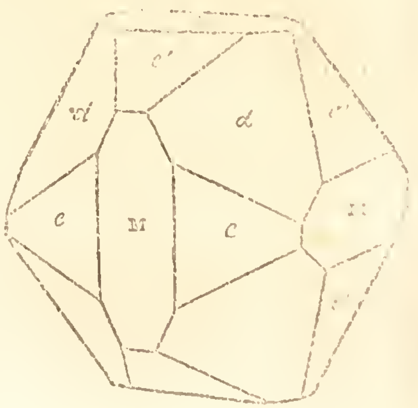
Calentado fuertemente en una retorta pierde 22 por 100 de azufre y se transforma en sulfuro intermedio Fe^6S^7. Calentado en un matraz da, segun M. Beudant, al fin de la sublimacion una corta cantidad de súlfuro rojo de arsénico.

La pirita amarilla cristaliza en cubo ó en formas derivadas de él, tales son: el *cubo prolongado*, que representa un prisma recto de base cuadrada; el *cubo octaedro* (fig. 31, pág. 53); el *octaedro* (fig. 12, pág. 38); el *octaedro emar*

Fig. 80



Fig. 81



gonado (fig. 64, pág. 153), que es el tránsito del octaedro al dodecaedro romboidal; el *octa-icosaedro* (fig. 80), que es un octaedro cuyos ángulos están reemplazados por biseles corespondientes á las doce caras isósceles del icosaedro, de modo que esta forma constituye un tránsito del octaedro al icosaedro; el *icosaedro* (fig. 24, pág. 44); el *cubo icosaedro* (fig. 81), que es la forma fig. 80, mas avanzada hácia el icosaedro, y que presenta ademas en cada arista del bisel que marca los ángulos del octaedro una parte de cara del cubo; *el cubo dodecaedro*, (Fig. 82) que es un medio entre el cubo y el dodecaedro pentagonal; el *dodecaedro pentagonal* (fig. 22, pág. 43) mas ó menos modificado por la variable estension de sus caras; el *trapezoedro* (fig. 25, pág. 44), y por último, el *cubo triglifo*, que es un cubo cuyas caras están estriadas en tres sentidos perpendiculares entre sí: observándose frecuentemente que la línea del medio de cada cara forma una arista saliente que corresponde claramente á la base de una de las caras del dodecaedro pentagonal, de modo que es evidente que el cubo triglifo es el primer indicio del tránsito del cubo al dodecaedro (2).

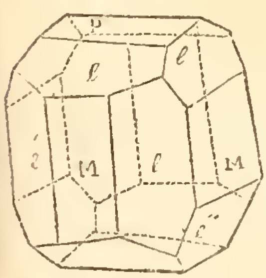
En este caso parece que se ha observado que la pirita contiene oro, y que casi siempre el sulfuro de hierro se transforma á la larga en óxido de hierro hidratado pardo que conserva la forma de sulfuro; y entonces el oro diseminado se deja distinguir en su color amarillo y su brillo, como se no a principalmente en las piritas auríferas de Siberia.

El vulgo va recojiendo piritas frecuentemente creyendo haber encontrado oro, que sin embargo se distingue de ellas fácilmente por su ductilidad y blandura.

La pirita de hierro se diferencia tambien con facilidad de la de cobre por el color amarillo mas oscuro de esta, mas ó menos variado ó irisado, y porque no da chispas con el eslabon.

El hierro sulfurado cúbico pertenece principalmente á los terrenos antiguos: algunas veces constituye por sí solo rocas subordinadas al gneis, á la mica ó al anfibol esquistoide; pero por lo comun se encuentra en capas, lechos ó filones. Se halla tambien engastado en la dorita, en la dolomía de San Gotardo, en la arcilla esquistosa que cubre las ullas, y aun en las mismas ullas. Los esquistes pizarrosos suelen contener con frecuencia cristales cúbicos de este sulfuro; y por último se encuentra en los filones metalíferos de todas clases, con especialidad con el hierro carbonatado y el cobre piritoso.

Fig. 82.



Algunos dicen que la pirita cúbica se halla en toda clase de terrenos, aun en los mas modernos: nosotros, sin negar que pueda suceder, creemos que en este caso se ha tomado con frecuencia la pirita blanca ó prismática por la amarilla.

Segunda especie. *Hierro bi-sulfurado prismático.*

(2) Dejamos dicho arriba que el cobalto sulfo-arsenjado (CoAsS) presentaba absolutamente las mismas formas que el hierro bi-sulfurado (FeS^2). Las formas á que nos referimos son *el octa-icosaedro, el cubo icosaedro, el icosaedro el cubo dodecaedro y el cubo triglifo.*

Esta denominacion corresponde á la *pirita blanca*, *hierro sulfurado blanco*, *pirita prismática*, *sperkies* de los alemanes.

Esta sustancia, analizada por Berzelius está formada de

		Relac. mol.	
Azufre.	53,35	267	2
Hierro.	45,07	129	1
Manganeso. . . .	0,70	1	
Sílice.	0,80	»	

Está generalmente admitido que este sulfuro tiene la misma composicion que el anterior: pero es fácil observar que contiene un eseeso sensible de azufre: y bien sea por esta circunstancia ó por la diferente disposicion de las moléculas propias del bi-sulfuro, lo cierto es que tiene propiedades muy diversas de aquel. Su color es mas blanco y su polvo negro verdoso, al paso que la pirita amarilla da un poluo verde negruzco. Su forma primitiva es un prisma recto romboidal, y los cristales tienen una tendencia decidida á agruparse al rededor de un centro comun, de modo que solo se dejan ver en la superficie los ángulos de la circunferencia, mientras que el interior toma una estructura radiada. Pero el carácter sobresaliente de esta sub-especie consiste en la facilidad con que se deshace al aire, absorviendo oxígeno y agua y convirtiéndose en *sulfato de hierro hidratado*: efecto tanto mas admirable cuanto que el hierro y el azufre no se hallan en la misma proporcion en el sulfuro que en el sulfato, y que la mitad del azulre debe quedar á descubierto. La rapidez de esta alteracion se nota principalmente en las masas radiadas: los cristalos determinados resisten mejor á la accion del aire.

El hierro sulfurado blanco es de formacion mucho mas moderna que el amarillo: es el que se forma siempre por la descomposicion de las materias vegetales enterradas; el que impregna los lignitos y las turbas. y es causa de su destruccion rápida en las colecciones. Se le encuentra tambien afectando la figura de troncos de árboles, cortezas, raices, y en ammonites, cuya sustancia ha ido reemplazando poco á poco. Es preferido en todas partes para la fabricacion del sulfato de hierro y del alumbre.

No nos ocuparemos aquí, contentandonos solo con hacer mencion de ellos, de los sulfuros dobles de hierro y de cobre, pues que ya los hemos estudiado bajo el nombre de cobre piritoso; ni tampoco del sulfuro doble de hierro y de antimonio, conocido con la denominacion de *haidingerita*.

Hierro arseniurado.

Hierro arsenical axótomo (Mohs). Este arseniuro confundido largo tiempo, con el *mispikel* ó *hierro sulfo-arseniurado*, de que casi nunca está esento y cuyos caractéres presenta en su mayor parte; es brillante, de color blanco algo agrisado, muy duro, frágil, y pesa 7,228. Cristaliza en formas derivadas de un prisma recto romboidal de 122°17′ y 57°43′. Su composicion es muy variable, segun aparece de las siguientes análisis:

	1	Relac. mol.	2	Relac. mol.	3	Relac. mol.
Arsénico. . .	70,15	149	65,99	141	63,14	135
Hierro. . . .	27,76	79	28,06	80	30,24	86
Azufre. . . .	1,30	6	1,94	10	1.63	8

1. *Hierro arseniurado de Fossum*, en Noruega, analizado por Scheerer.

Rebajando de los números moleculares del arsénico y del azufre lo necesario para transformar los 6 de azufre en sulfo-arseniuro de hierro, quedan los números 143 y 73, que son entre sí casi como 2 á 1, de manera que de esta analisis parece debe deducirse la existencia del bi-arseniuro de hierro $FeAs^2$.

2. *Hierro arseniurado de Reichensten*, analizado por M. Hoffmann. Haciendo la misma operacion que hemos dicho en el anterior, quedan 131 de arsénico y 70 de hierro, cuyos números guardan una proporcion de 13 á 7, esto es, algo menor que de 2 á 1.

3. Otra análisis de un mineral de la misma localidad que indica un arseniuro de la fórmula Fe^5As^8.

Se hallan tambien arseniuros de hierro mezclados con otros arseniuros metálicos como los de niquel, de cobalto y de plata.

1. *Hierro arseniurado niquelífero* de Schladming, en Stiria.

Arsénico..	60,41
Azufre.	5,20
Hierro.	13,49
Niquel.	13,37
Cobalto.	5,10

2. *Hierro arseniurado argentífero*, de Andreasberg, por Klaproth.

Arsénico..	35
Antimonio.	4
Hierro.	34,25
Plata.	12,75

Hierro sulfo-arseniurado.

Pirita arsenical ó mispickel. Es una sustancia que tiene brillo metálico y color blanco de estaño, muy dura, que raya el acero, y por consiguiente da chispas con el eslabon. Su fractura es granujienta y poco lustrosa: pesa 6,127. Espuesta á la llama de una bujia da humo espeso, arsenical: se funde al soplete, resultando un glóbulo negro: calentada en tubos cerrados da por sublimacion sulfuro de arsénico: disuelta en ácido nítrico produce un líquido pardusco que con el cianuro ferroso-potásico da precipitado azul intenso. He aquí tres análisis de ella:

	Stromeyer.	*Chevreul.*	*Thomson.*
Azufre.	21,08	20,13	19,60
Arsénico. . . .	42,88	43,42	45,74
Hierro.	36,04	34,94	33,98

La análisis de Thomson corresponde con corta diferencia á $Fe^2As^2S^2$, que da

Azufre.	19,63
Arsénico.	46,01
Hierro..	34,36

De donde se puede deducir que la composicion del hierro sulfo-arseniurado debe ser FeS^2+FeAs^2.

La forma primitiva del hierro sulfo-arseniurado es un prisma recto romboidal de 111°12′ y 68° 48′. Las formas secundarias varian poco; se observan octaedros cuneiformes y prismas con puntas diedras, siendo por lo comun los cristales pequeños y estriados. Se halla diseminado en las rocas primitivas y en los filones metálicos, principalmente en los de estaño.

Hierro oxidado.

Dos son los principales grados de oxidacion de que es susceptible el hierro: el protóxido ú *oxuro ferroso* (FeO), y el sesqui-oxido ú *oxuro férrico* ($FeO^{1,5}$ ó Fe^2O^3.

El primero se produce cuando se disuelve el hierro en el ácido sulfúrico ó clorídrico diluido, y resguardado del contacto del aire. Es blanco en estado de hidrato: pero por la accion del aire pasa con rapidez al verde, al negro y al rojo; cuya facil oxigenacion demuestra suficientemente que el protóxido no puede existir en la naturaleza. El sesqui-óxido de hierro es rojo.

Es bien sabido que estos dos óxidos pueden combinarse en muchas proporciones; pero la que mas comunmente se produce es un óxido negro conocido antiguamente con el nombre de *etiope marcial*, formado de $FeO+Fe^2O^3$, y que es un verdadero *ferrito de hierro*. Este óxido intermedio existe en la naturaleza y ha sido denominado por Haüy *hierro oxidulado.* El sesqui-óxido, que tambien se encuentra natural, es conocido con el nombre de *hierro oligisto*, esto es, *mas pobre en metal* y el de *hierro oxidado.*

Por último, este hierro oxidado se halla en estado de *hidrato*, de modo que tenemos tres especies de óxido de hierro que examinar, á saber: el *oxidulado*, el *oxidado ú oligisto* y el *hidratado ó hidroxidado.*

Hierro oxidulado.

Es un óxido de color gris negruzco con lustre metálico, quebradizo, y cede fácilmente á la percusion: su polvo es negro. Es atraible por el iman, y muchas veces sirve él mismo de iman. Se funde con mucha dificultad al soplete: da al vidrio de borax color verde botella, al fuego de reduccion; pesa de 4,7 á 5,09.

La forma primitiva del hierro oxidulado es el octaedro regular y las que comunmente afecta son el *octaedro primitivo*, el *cuneiforme* y el *emarginado*, esto es, con todas las aristas reemplazadas por facetas, y por último el *dodecaedro romboidal* procedente de la modificacion anterior llevada al estremo (figs. 12, 17, 21 y 64, pág. 38, 41, 42 y 153). Se encuentra tambien el hierro oxidulado en masas laminares y compactas de color gris de acero, y á veces blanquecinas, si contienen cuarzo. Este hierro oxidulado cuando es compacto constituye el *iman natural* que tiene dos polos magnéticos y atrae el hierro del que sostiene al aire cierto peso. Para colgar de él este peso se corta el iman de modo que sus dos polos esten en los estremos opuestos y se le monta en una armadura de acero.

Tambien hay un *hierro oxidulado terreo*, de color negro pardo, dotado de un magnetismo polar muy enérgico; y otro *hierro oxidulado fuliginoso* en forma de polvo negruzco, parecido al hollin.

Criaderos. El hierro oxidulado forma depósitos muy considerables en los terrenos primitivos é intermedios, en donde se encuentra diseminado en cristales ó en nidos; pero con mas frecuencia en montones bastante voluminosos, y constituye algunas veces montañas enteras, como en Taberg (Suecia), ó bancos de gran potencia, repetidos muchos veces unos á mas altura que otros en una misma montaña, como en Suecia, Noruega, Hungria, Piamonte, Montes Ourales, Montes Altaí y Estados-Unidos.

Hierro oxidado ú oligisto.

Haüy formó dos especies de hierro oxidado: la primera, que denominó *hierro oligisto*, se componia principalmente de cristales de color gris negruzco, lustrosos y magnéticos; la segunda, que llamó *hierro oxidado*, comprendia la *piedra hematites* y los óxidos de hierro terreo y de color rojo vivo. Algunos químicos tambien apoyaron y motivaron esta separacion, pretendiendo que el hierro oligisto cristalizado y atraible por el iman no era un verdadero peróxido de hierro, sino una combinacion de $2FeO+3Fe^2O^3$. Nosotros hemos hecho algunas esperiencias que prueban que esta opinion no es fundada. En primer lugar, tomando un peso dado de hierro oligisto bien pulverizado y mezclándole con ácido nítrico se espuso en un crisol de platino al calor rojo, y sin embargo, el peso del óxido no aumentó cosa alguna. En segundo lugar se mezcló una porcion de óxido pulverizado con nitrato de potasa: se calentó fuertemente en un crisol de platino; se separó luego el nitrato de potasa, mediante lociones repetidas, y habiendo secado el óxido lavado, no habia aumentado su peso en lo mas mínimo. De aquí debemos deducir que el hierro oligisto no es mas que la forma cristalina de la piedra hematites y que su propiedad magnética, por otra parte muy debil, es debida á una simple disposicion particular de sus moléculas (1).

El hierro oligisto es de color gris de acero, lustroso y algunas veces irisado en su superficie: su fractura es escabrosa: su polvo pardo, que por la trituracion y division con agua pasa á rojo. Es bastante duro para rayar el vidrio. Obrac débilmente sobre una barra imantada, pero no es capaz de levantar las limaduras de hierro. Su peso específico es 5,2, notable por ser mayor por consiguiente que el del hierro oxidulado, aunque contiene mas oxígeno y menos hierro.

	Hierro oxidulado.	Hierro oxidado.
Oxígeno.. . . .	27,55	30
Hierro..	72,45	70

Su forma primitiva es un romboide agudo cuyos ángulos son de 86°10′, y 93°50′ Presenta ademas infinitas formas secundarias, algunas muy complicadas, de las que las principales son:

El romboedro binario (Haüy): (fig. 10, pag. 38), que es un romboide obtuso muy raro en estado libre: pero en la mayor parte de los cristales de la isla de Elba se presenta como terminacion.

El romboedro basado (Haüy): (fig. 15, pág. 38), cuyo cristal proviene de la truncadura del romboedro primitivo por dos planos que pasen por las diagonales trasversales de las caras: por cuyo corte separado cada ángulo sólido con la mitad de las caras que le forman queda un octaedro de base rectangular, pero tan oblicuo que las dos caras inferior y superior están tan próximas una á otra que dan al cristal el aspecto de una lámina ó tabla de proyeccion exágona como la del romboedro. Se halla en los volcanes.

El bi-romboidal (Haüy): (fig. 83) es el cristal anterior, en cuyas dos caras procedentes de la truncadura del romboedro primitivo aparecen sobrepuestos los ángulos del romboedro obtuso de la fig. 10. Se encuentra esta variedad en la isla de Elba.

(1) No es imposible, sin embargo, que esta accion magnética sea debida á algunas partículas de hierro oxidulado interpuestas en el hierro oligisto y demasiado pequeñas para que se note en la balanza el aumento de peso.

El imitativo (Haüy): (fig. 84) es el romboedro primitivo basado, ó el cristal de la fig. 15, cuyos seis ángulos están reemplazados por facetas que partenecen á un romboedro de igual ángulo que el primitivo pero colocado en sentido inverso. Si las seis caras *l l'* se aumentasen hasta encubrir las otras, resultaria un romboedro semejante al núcleo.

Otro *imitativo* (Haüy): (fig. 85) es el cristal anterior, en el que las caras *l l'* han crecido hasta igualarse con las primitivas *p p'*: y como los cristales tienen siempre poco grueso, á primera vista podrian tomarse por prismas exaedros regulares muy cortos. Pero esponiendo á la luz en diversos sentidos las pretendidas caras laterales, se vé que en realidad están formadas por biseles que tienen una cara inclinada hácia el vértice superior del romboedro y la otra hácia el inferior. Si las caras *p* y *l* se prolongasen hasta hacer desaparecer las bases o, el cristal vendria á convertirse en un dodecaedro de triángulos isósceles, lo mismo que sucede en el cuarzo y la cal carbonatada. Pero el hierro oligisto no tiene esta forma.

Equivalente (Haüy) (fig. 86). Es la forma anterior con seis facetas que pertenecen al prisma exaedro regular colocadas sobre los seis ángulos del medio.

Bino-ternario (Haüy): (fig. 87). Este cristal bastante complejo, es muy frecuente en la isla de Elba. Se compone del romboedro primitivo cuyos vértices están reemplazados por el romboedro obtuso binario y tiene ademas sobre los lados las facetas *n* pertenecientes á la forma metastática. Hay tambien una variedad muy comun llamada *lenticular* que procede igualmente del romboide binario, redondeado en forma de lenteja. Todas estas variedades suelen afectar con frecuencia los colores irisados mas bellos. El hierro oligisto se halla tambien en masas *laminares*, *granugientas* y *compactas*. Se dá el nombre particular de *hierro micaceo ó hierro oligisto escamoso* á un hierro oligisto en masas ó montones compuestos de laminitas brillantes de un lustre metálico gris intenso, las cuales no tienen adherencia alguna entre sí y son fáciles de separar en escamitas como la mica sin mas que frotarlas con el dedo. Estas

Fig. 83

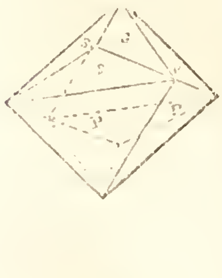


Fig. 84

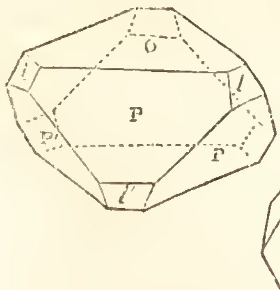


Fig. 87

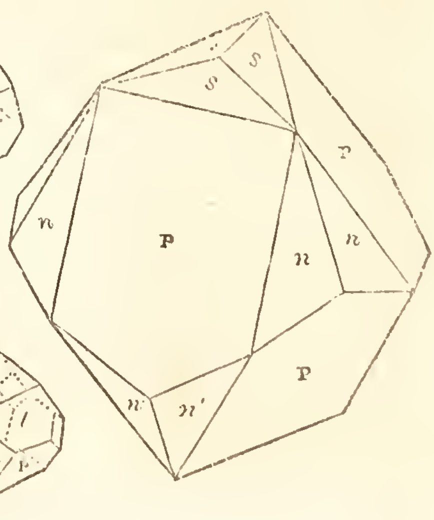


Fig. 85

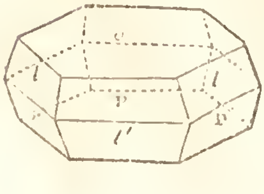
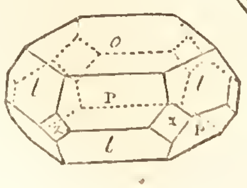


Fig. 86



escamitas son brillantes, de color rojo pardo oscuro y á veces trasparentes, mirándolas con lente. Finalmente, en los terrenos volcánicos se presenta una variedad particular de hierro oligisto llamado *hierro especular* en láminas exágonas ó cristales tabulares, delgados, de color gris oscuro, muy brillantes y de superficie especular. Probablemente proviene este óxido de la descomposicion del cloruro de hierro sublimado que acompaña los productos volcánicos, debida á la accion reunida del vapor de agua y del oxígeno del aire. Se halla en Francia implantado en las grietas de las lavas de Puy-de-Dome y de Mont-d'Or.

Hierro oxidado concrecionado ó piedra hematites. Afecta la forma de masas mamelonadas ó redondeadas, de estructura fibrosa y radiada en su interior, con cierto lustre metálico y color gris algo rojizo. Las fibras son convergentes á un centro comun hácia el cual adquieren por lo general mas densidad, mas lustre, y una apariencia de forma cristalina, mientras que la circunferencia es mas roja y térrea. Su polvo siempre es rojo. No parece tener propiedades magnéticas, ó cuando mas solo se hacen sensibles cuando se calienta este óxido.

Hierro oxidado térreo. Se presenta en masas de aspecto térreo de color rojo vivo, blandas y que tiznan el papel. Este óxido se encuentra por lo comun mezclado con una cantidad mas ó menos grande de arcilla, segun la cual constituye la *piedra sanguinea, albin ó lapiz rojo*, ó bien el bol de Armenia y tierra sellada.

Criaderos. El hierro oligisto se encuentra en los terrenos primitivos é intermedios, y muchas veces en los mismos sitios que el hierro oxidulado: formando ya hiladas de grande estension como en Gellivara (Laponia), Itacolumi (Brasil), y en la costa de Coromandel; ya montones ó filones de gran potencia como en Suecia, la isla de Elba y Framont en los Vosgos. Casi nunca es absolutamente puro, pues por lo regular está mezclado con hierro oxidulado principalmente en Suecia. La variedad especular ya dejamos dicho que se encuentra en los terrenos volcánicos. La piedra hematites se halla con particularidad en la Voulte (Ardéche), en Moustier (Tarentesa), en Gomor (Hungria), en Framont y en la isla de Elba, mezclada con el hierro oligisto. La suavidad que ofrece al tacto unida á su dureza son causa de que se la emplee para pulimentar los metales con el nombre de piedra de caldereros (1). Las otras variedades se destinan á la extraccion del hierro.

Hierro hidratado ó hidroxidado.

Es una sustancia de apariencia litoidea, de color fuliginoso ó pardo negruzco, si bien su polvo siempre es amarillento ó leonado: no es atraible por el iman, aunque calentándola á la llama de una bujía, se hace algo sensible á su accion. Calcinándola dá de 13 á 15 por 100 de agua, y el resto es *peróxido de hierro* mezclado frecuentemente con una corta cantidad de óxido de manganeso y de sílice. Por consiguiente es un hidrato de hierro en el que están combinadas dos moléculas de óxido de este metal con tres de agua, lo que equivale á

Óxido de hierro . . .	85,56
Agua.	14,44

(1) Los franceses la llaman ferret de Espagne. (N. del Trad.)

Sin embargo, algunos ejemplares de color rojo mas subido no han dado mas que 0,11 de agua y parecen constituir un hidrato particular que no contiene mas que una molécula de peróxido y otra de agua.

El hierro hidratado se encuentra algunas veces cristalizado en cubo, en octaedro y en dodecaedro, pero como estas son las formas del hierro bi-sulfurado que puede transformarse en hidrato mediante una modificacion epigénica, es mas que probable que estas formas no pertenezcan en rigor al hidrato de óxido de hierro como pertenecen al hierro y al plomo sulfurado, etc. Y aun nosotros creemos que el hierro hidratado concrecionado llamado *hematites parda* por su forma parecida á la de la verdadera piedra hematites, ha tomado su configuracion mamelonada y radiada del hierro sulfurado. Por otra parte este hidrato se distingue fácilmente de la verdadera hematites por su color pardo, su polvo amarillo y el agua que da cuando se le calienta en vasos cerrados. Las demas formas que afecta el hierro hidratado son:

1.ª *Hierro hidratado macizo* ó en masas de mayor ó menor tamaño, ya llenas y compactas, ya tambien cavernosas á veces y con separaciones ó divisiones en su interior.

2.ª *Hierro hidrato geódico*, conocido vulgarmente con el nombre de *etites* ó *piedra del águila*, porque se dice que las águilas le llevan á sus nidos para facilitar su postura. Está en masas de poco volúmen, globuliformes ó prismatoideas, huecas y en cuyo interior se encuentra un núcleo movible de la misma sustancia. Antiguamente se llevaban como amuletos estas piedras para auyentar los ladrones y para favorecer los partos.

3.ª *El hierro hidratado pisiforme ú oolítico*: que se presenta en glóbulos esferoidales del tamaño desde un grano de mijo hasta el de un guisante. A veces estos granos están libres y aislados como si hubiesen sido rodados por las aguas; otras se hallan reunidos por una especie de cimento arcilloso.

El hierro hidratado es uno de los minerales de este metal mas abundantes en la naturaleza: se encuentra en casi todos los terrenos. Desde luego se presenta en los de transicion en filones ó en capas, como en Fillols (Pirineos), en Ronzie (Ardeche), en Saboya, Suiza y otras muchas partes. Los esquistos arcillosos suelen estar muchas veces impregnados de él. Se halla tambien con abundancia en las areniscas carboníferas, con especialidad en la pendiente norte de los Vosgos, las islas Shetland, etc. Pero donde mas principalmente abunda es en las formaciones jurásicas, donde la variedad oolítica forma gruesas capas, ó bien está llenando las oquedades y cavernas que tiene el terreno Esta variedad es la que constituye la mayor parte de los minerales que se esplotan en Francia para la estraccion del hierro: tales como los de Normandía, Berry, Borgoña, Borbonés, Champaña, Lorena y el Franco-Condado. Por último, el hierro hidratado se halla en los terrenos de aluvion mas modernos, en donde se forman, aun en nuestros dias, depósitos tan considerables que merecen esplotarse, como sucede en las partes bajas de la Silesia, del Brandeburgo y de la Livonia. A este último se le conoce mas principalmento con el nombre de *hierro palustre* ó *hierro limoso* (1).

Hierro carbonatado.

Llamado vulgarmente *hierro espático*, *mina blanca de hierro*, *mina de acero*, *siderosis*. Es un carbonato blanco naturalmente, pero que por la accion

(1) *Limonita* de algunos autores (N. del Trad).

del aire pasa muchas veces al color pardo y al negruzco. Raya la cal carbonatada y es rayado por el fluoruro de calcio: pesa de 3,6 á 3,8. Se disuelve con efervescencia en los ácidos, y la disolucion tiene los caractéres propios de las de hierro: al soplete se vuelve pardo y atraible por el iman.

Su estructura es pequeño-laminar, y su forma primitiva un romboedro obtuso, cuyos ángulos diedros son de 107° y 73° á diferencia de los de la cal carbonatada, que son de 105°5′ y 74°55′. Las formas primitivas de ambos minerales son como se vé casi semejantes, y tambien lo son las secundarias. Ademas de las figuras determinables que afecta el hierro carbonatado se halla tambien con frecuencia en cristales lenticulares, en masas compuestas de pequeñas láminas, en concreciones mamelonadas, en masas litoideas y compactas, en forma oolitica, y por último seudomórfico, esto es, modelado sobre otras sustancias minerales, ó sobre plantas criptógamas, tales como las helechaceas, licopodiaceas y otras.

El hierro carbonatado está formado de FeC, ó sea

Protóxido de hierro.	61,47
Ácido carbónico.	38,53

Pero acaso no existe tal en la naturaleza, pues todas las análisis que se han hecho han presentado pequeñas cantidades de carbonato de cal y de manganeso, y por lo comun mezclado con porciones mas ó menos considerables de carbonato de magnesia. Como estos cuatro carbonatos son isomorfos pueden mezclarse en todas proporciones sin que se altere la forma de sus cristales.

Criaderos. El hierro carbonatado se halla muy esparcido en la tierra. El cristalizado y el lenticular son propios de los terrenos primitivos, como en Baygorry (Pirineos), Allevart (Delfinado), Saboya y Carintia. La variedad mamelonada pertenece con especialidad á los depósitos de basalto y de amigdalitas. El carbonato litoideo forma capas estensas ó séries en los terrenos carboníferos: de este mineral proviene una gran parte del hierro de Inglaterra. La variedad oolítica se halla tambien algunas veces en cortas porciones en los terrenos carboníferos; pero abunda principalmente en los jurásicos como el hierro hidratado oolítico. Este mineral es buscado con preferencia por donde quiera que se encuentra para la extraccion del hierro, porque se presta mejor que los otros al tratamiento llamado *á la catalana,* que solo exige un horno de pequeñas dimensiones, y dá desde luego hierro maleable, sin necesidad de pasar antes por el estado de hierro de fundicion.

Hierro sulfatado.

Protosulfato de hierro. Esta sal solo existe en la naturaleza en muy pequeña cantidad, y su formacion es debida á la accion del aire húmedo sobre los esquistos arcillosos y sobre los lignitos cargados de sulfuro de hierro. Se presenta en hebras eflorescentes, blancas ó amarillas, de sabor muy estíptico y de tinta. Es muy soluble en agua, produciendo una disolucion que precipita de color blanco verdoso ó verde negruzco con los álcalis por la sobreoxidacion parcial del hierro: con el cianuro ferroso-potásico da precipitado de color azul celeste; y con la infusion de agallas azul oscuro.

Esta sal se prepara en grande imitando el procedimiento de la naturaleza, es decir, esponiendo al aire debajo de cobertizos el sulfuro de hierro ó los esquistos que le contienen, cuidando de humedecerlos de cuando en cuando y

de revolverlos para renovar las superficies: por cuyo medio, combinándose el azufre y el hierro con el oxígeno atmosférico, resulta un sulfato de hierro fácil de reconocer por el sabor fuertemente pronunciado de tinta. Cuando la operacion ha avanzado á cierto período se lixivia la materia y se ponen á evaporar los líquidos.

Pero debemos advertir que en razon de la fácil sobre-oxidacion del hierro por su contacto con el aire, contiene siempre la disolucion cierta cantidad de sulfato de óxido rojo incapaz de cristalizar y que perjudica á la cristalizacion del protosulfato, por lo que es preciso tratar de desfruirle, lo que se consigue fácilmente añadiendo al líquido durante la evaporacion pedazos de hierro viejo. Este al disolverse descompone el agua, desprendiéndose el hidrógeno y formando protóxido que se combina con preferencia con el ácido sulfúrico del óxido rojo mientras que este se precipita. El líquido clarificado por el reposo, se decanta y se continúa la evaporacion hasta la película, reponiéndole entonces convenientemente para que cristalice la sal. El hierro añadido presenta ademas la ventaja de precipitar el cobre, si le hay en la disolucion por razon de la mezcla de sulfnro de cobre que contiene el mineral y que se ha reducido á sulfato al mismo tiempo que el de hierro; del que se le debe privar por ser perjudicial para la mayor parte de los usos á que se destina este.

Antiguamente se distinguian en el comercio tres suertes de sulfato de hierro ó caparrosa verde, á saber: la caparrosa inglesa, la de Beauvais y la de Alemania. La caparrosa inglesa era la mas apreciada, y con razon, porque no contenia cobre (1); pero hace ya muchos años que no viene á Francia, habiendo sido reemplazada por otra que se fabrica directamente en Paris, Rouen y otras ciudades manufactureras tratando el hierro viejo por el ácido sulfúrico diluido, evaporando el líquido y poniéndole á cristalizar. Esta caparrosa se presenta en prismas oblicuos romboidales de 99º 30′ y 80º30′: es de color verde pálido y azulado, y se eflorece su superficie al aire. Se funde en su agua de cristalizacion cuando se espone al fuego desecándose luego, y reduciéndose á una sal anhidra. Está compuesta de $\dot{Fe}\dddot{S} + 6\dot{\underline{H}}$, ó sea de

Protóxido de hierro	27,19
Ácido sulfúrico.	31,03
Agua.	41,78

La caparrosa de Beauvais se estrae de una tierra hornaguera y piritosa muy abundante en toda la Picardía y que se eflorece muy fácilmente. Contiene una cantidad muy considerable de cobre, á pesar de haber precipitado gran porcion de él sobre láminas de hierro que introducen en las aguas con que lixivian la tierra: tambien tiene cristales de alumbre blancos y aislados, procedentes de su viciosa preparacion (2). Sin duda con objeto de disimular este defecto es por lo

(1) Yo he visitado en 1844 una fábrica de sulfato de hierro en el pueblo de Wissant, entre Boloña y Calais; le estraian de las piritas acumuladas en la costa del mar, las cuales parecen pertenecer al mismo banco que las que esplotan en la costa frontera de Inglaterra, porque no tienen cobre. Bien conducida esta fábrica, hubiera sido utilísima para la manufacturería francesa; pero no tengo noticia de que corran en el comercio sus productos.

(2) Este vicio depende de que la tierra hornaguera, los esquistos y los demas materiales piritosos que se ponen á eflorecer producen sulfato de alúmina al mismo tiempo que el de hierro, y siendo por sí incristalizable este sulfato aluminoso, se queda en las últimas aguas madres del de hierro. Se puede utilizar entonces añadiendo á estas aguas un copo de potasa

que la caparrosa de Beauvais viene siempre colorcada artificialmente con la agalla que le dá un viso negruzco: lavándola se le quita este color, y aparecen los cristales de un color verde bajo muy agradable á la vista, dejándose distinguir claramente los cristalitos de alumina implantados en ella.

La caparrosa de Alemania se presenta en prismas romboidales muy voluminosos y bien formados, es de color azul bastante subido, lo cual desde luego indica la presencia de una gran cantidad de sulfato de cobre en ella, razon por la que tiene poca estima y es desechada por los farmacéuticos.

En lo interior de las minas se halla un número bastante considerable de otros sulfatos de hierro producidos por la oxigenacion de los sulfuros y disueltos ó arrastrados por las aguas. He aquí los que podemos distinguir.

2. *Sulfato férrico hidratado.* El resultado de tres análisis hechas por M. H. Rose da el siguiente cuadro.

	1.ª	2.ª	3.ª
Ácido sulfúrico. . .	43,55	39,60	31,73
Óxido férrico. . .	24,66	26,11	28,11
Alúmina.	0,85	1,95	1,91
Cal.	0,43	» »	» »
Magnesia.	0,27	2,61	0,59
Sílice..	0,34	1,37	1,43
Agua.	30,04	29,67	36,56

La 1.ª análisis, que es de un sulfato del distrito de Cópiapó en la provincia de Coquimbo en Chile, dá $\underline{Fe}S^{3} + 9\underline{H}$ ó $\underline{Fe^{2}}S^{6} + 18\underline{H}$;

La 2.ª $\underline{Fe^{2}}S^{5} + 18\underline{H}$;

La 3.ª $\underline{Fe^{2}}S^{4} + 21\underline{H}$

Las cuales demuestran la gran variacion que puede sufrir la composicion de un mineral.

Hierro sulfatado rojo soluble de Berzelius; *Neoplasa* de Beudant. Es una sustancia roja soluble en agua, de sabor estíptico y susceptible de cristalizar en prismas oblícuos romboidales de 119°. Está compuesta de

		Oxígeno.	
Ácido sulfúrico.	32,58	19,50	24
Protóxido de hierro. . .	10,71	2,43	3
Peróxido de hierro.. . .	23,86	7,31	9
Agua.	32,85	29,20	36

Fórmula $Fe^{3}S^{2} + \underline{Fe^{3}}S^{6} + 36\ Aq$

que descompone parcialmente el sulfato de hierro que ha quedado, y forma alumbre fácil de cristalizar.

Si en vez de operar de este modo se añade la potasa á las aguas de lixiviacion, se formará inmediatamente el alumbre, que siendo mas facil de cristalizar que el sulfato de hierro, se cristalizará solo concentrando el liquido á 22 ó 23 grados Pero facilmente se deja conocer que quedará parte de él en las aguas y cristalizará con el sulfato de hierro si se concentra nuevamente el liquido hasta 36°, que es cuando esta última sal forma película. En esto sin duda consiste la mala preparacion de la caparrosa de Beauvais; el primer procedimiento es evidentemente mejor.

4. *Hierro sub-sulfatado terreo.* Sustancia parda, su polvo amarillo, amorfa, insoluble en agua, que se forma en las minas por la accion del aire sobre las disoluciones de sulfato de protóxido de hierro. Deja desprender mucha agua por la accion del calor, se disuelve en los ácidos y entonces presenta los caractéres de un soluto de peróxido de hierro.

Está compuesta, segun Berzelius, de

		Oxígeno.	
Ácido sulfúrico. . . .	16	9,51	3
Peróxido de hierro. . .	62,46	19,13	6
Agua.	21,54	19,29	6

Fórmula $\dddot{Fe}{}^2\dddot{S} + 6\dot{H}$

Otro hiero sub-sulfatado terreo de Modun (Norvay). Es un depósito de color pardo, superficial, que se ha encontrado en las cavidades de un esquisto mezclado con piritas. Contenia

Ácido sulfúrico.	6
Peróxido de hierro. . . .	80,73
Agua.	13,57

Fórmula $\dddot{Fe}{}^{14}\dddot{S}{}^2 + 22\dot{H}$

6. *Hierro resinito. Eisensinter, Eisenpecherz.* Es una sustancia que no se presenta cristalizada, sino en pequeñas masas muy frágiles, de fractura muy brillante, de color rojo intenso de jacinto, y trasparente cuando está en láminas delgadas.

Este cuerpo notable por su aspecto tan semejante á la especie mas hermosa de goma Kino puede variar infinito de naturaleza conservando sus caractéres físicos. El cuadro que presentamos á continuacion comprende cinco análisis, de las que las dos primeras indican dos sub-sulfatos de fórmula distinta y que corresponden á este lugar: otras dos se refieren á dos sulfo-arseniatos que podrian muy bien colocarse entre los arseniatos de hierro: y por último, la quinta pertenece á un simple arseniato de hierro; pero todos estos minerales son tan semejantes en su aspecto físico que es muy dificil dejar de reunirlos, aunque sea momentáneamente.

	1 R.	1 m.	2 R.	2 m.	3 R.	3 m.	4 R.	4 m.	5 R.	5 m.
Ácido sulfúrico.	8=	1	14,42=	29	14=	28	10,04 =	20	»	
——— arsénico.	»		»		20=	14	26,06 =	18	30,25=	1
——— fosfórico.	»		1,75=	2	»		»		»	
Oxuro férrico.. .	7=	4	50,53=	52	35=	35	33,10 } =	34	40,45=	2
—— mangánico.	»		»		»		0,64 }		»	
Agua.. . . .	25=	14	33,30=	294	30=	266	29,26 =	260	28,50=	12

1.ª. *Hierro sub-sulfatado resinito* de Freyberg. La análisis hecha antiguamente por Klaproth dá la fórmula $\dddot{Fe}{}^4\dddot{S} + 14$ Aq.

2.ª Otro *hierro sulfatado resinito* de Freyberg, analizado por Dumenil. Tenemos $\dddot{Fe}{}^5\dddot{S}{}^2 + 20$ Aq mezclado con una corta cantidad de $\dddot{Fe}{}^4\ddot{P}$

3.ª *Hierro sulfo-arseniatado resinito*, analizado por Laugier, cuya análisis corresponde exactamente á la fórmula $2\,(\dot{F}e\dot{S}^2) + Fe^3\,As^2 + 38\,Aq.$

4.ª Otro *hierro sulfo-arseniatado resinito*, analizado por Stromeyer. Resulta la fórmula $5\,(FeS^2) + 3\,(Fe^4\,As^3) + 130\,Aq.$

5.ª *Hierro arseniatado resinito*, análisis de Kersten $Fe^2\,As + 12\,Aq.$

7 *Hierro sub-sulfatado alcalifero* de Modnn en Norvay. Es una sustancia concrecionada, de color amarillo claro, hallada por Scherer en las oquedades de un esquisto mezclado con piritas. Estaba cubierta de sub-sulfato térreo, cuya análisis hemos dado arriba, y ella encubria una capa de sulfato de cal en cristalitos blancos. La análisis del sulfato alcalífero ha dado

		Rel. mol.
Ácido sulfúrico. . . .	32,47	5
Oxuro férrico.	49,89	4
Sosa.	5,37	1
Agua.	13,09	9
	100,82	

Fórmula $4FeS + SdS + 9H$

Es de notar que un sulfato férrico alcalífero de Bilin, en Bohemia, ha dado exactamente la misma fórmula, sin mas diferencia que la de sustituir la potasa á la sosa.

		Rel. mol.
Ácido sulfúrico.	32,11	5
Oxuro férrico.	46,74	4
Potasa	7,88	1
Agua con indicios de amoniaco.	13,56	9
Cal.	0,64	»
	100,93	

Fórmula $4FeS + PsS + 9H.$

Hierro fosfatado.

El fosfato de hiero natural puede ser *blanco, verde ó azul*, segun el estado de oxidacion del hierro: se presenta *cristalizado* ó *térreo*.

Dá agua cuando se calcina en un tubo de vidrio, y se vuelve magnético, aunque toma color rojo por razon de la sobre-oxidacion casi completa del hierro. Se disuelve en el ácido nítrico con desprendimiento de vapores rutilantes, y esta disolucion dá precipitado azul con el cianuro ferroso potásico.

Las multiplicadas análisis que se han hecho de los hierros fosfatados naturales conducen á resultados tan diferentes, que es muy difícil establecer su composicion. Es probable que la primera formacion del fosfato de hierro se

en estado de proto-fosfato blanco é hidratado, y que oxidándose por el contacto del aire tome color azulado ó verde: porque se hallan cristales trasparentes é incoloros, que cuando se conservan al aire toman á trechos un hermoso color azul que luego se vá estendiendo poco á poco por todo el cristal: y se observan masas térreas, azules en su superficie y cuyo centro es blanco agrisado que pasa al gris azulado y al azul por su esposicion al aire. Tales son el fosfato de hierro cristalizado de Commentry (Allier) y los fosfatos térreos de Eckartsberg en Turingia y de Nueva Jersey en la America septentrional.

El *hierro fosfatado verde* se ha encontrado en nódulos mamelonados radiados y translucientes por su interior en un mineral de hierro y de manganeso de Sayn á las márgenes del Rin. Se altera al aire por efecto de la sobre-oxídacion del hierro, volviéndose opaco y de color de ocre, tomando toda la apariencia de una hematites parda. Se funde á la llama de una bujía. Tambien se le ha encontrado en Anglar, cerca de Limoges, mezclado con cierta cantidad de óxido de manganeso.

El *hierro fosfatado azul* es el primero que ha llamado la atencion de los mineralogistas por su color, que fué causa de que se le tuviese por *azul de Prusia* natural. Unas veces se presenta cristalizado y otras térreo. Los cristales se derivan de un prisma rectangular oblícuo. Pesan 2,66 y se dejan rayar por la cal carbonatada romboidal. Cuando se muele con aceite secante toma un viso negruzco, en lo que se distingue del cobre carbonatado azul. Se altera frecuentemente en las colecciones, perdiendo su trasparencia y tomando color verde-botella.

El hierro fosfatado se halla en muchos criaderos, ya en terrenos primitivos como en Hureaux, cerca de Limoges, en Bodenmais (Baviera), en Konsberg (Noruega), y en los lechos metalíferos de Cornouailles: ya en los basaltos de la isla de Borbon; ya en la caliza secundaria de Eckatsberg; ya por último, en los terrenos de aluvion moderno, formando pequeños nidos en medio de los depósitos de arcilla, de liguitos y de hierro hidratado, como en Alleyras (Alto Loire), en Hillentrup sobre el Lippe, en la Nueva Jersey, etc.

Hierro fosfatado resinito, delvoxina. Es una sustancia hallada entre los escombros de una mina antigua de plomo y en una cantera de cal en Besnau, cerca de Visé (Liege). Se presenta en riñones quebradizos de fractura concoidea, con lustre resinoso. Ha dado por análisis

		R.	m.
Ácido fosfórico . . .	13,6	15	1
Oxuro férrico. . . .	29	30	2
Agua.	40,2	357	24
Carbonato calizo. . .	11		
Sílice.	3,6		

Fórmula $\underline{\dddot{Fe}}{}^2\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Ph}} + 24\ Aq$

Es un fosfato semejante al de la isla de Francia, analizado por Laugier, con doble cantidad de agua.

Análisis de los fosfatos de hierro.

FOSFATOS AZULES cristalizados.	DE CORNOUAILLES, por Stromeyer.		DE BODENMAIS, Por Vogel.		DE LA ISLA DE FRANCIA, por Laugier.	
		R. m.		R. m.		R. m.
Ácido fosfórico.	31,18	35= 3	26,4	30=1	19,25	21= 1
Oxuro ferroso...	41,23	94= 8	41	93=3	»	» »
—— férrico....	»	» »	»	» »	41,25	42= 2
Agua...........	27,49	244=21	31	276=9	31,25	278=13
	$Fe^{8}Ph^{3} + 21\,Aq$		$Fe^{3}Ph + 9Aq$		$Fe^{2}Ph + 13\,Aq$	

FOSFATOS AZULES térreos.	DE ECKARTSBERG, por Klaproth.		DE HILLENTRUP, por Brandes.		DE ALLEYRAS, por Berthier.	
		R. m.		R. m.		R. m.
Ácido fosfórico..	34,42	39= 3	30,32	34=1	23,1	24= 1
Oxuro ferroso...	44,14	105= 8	43,77	99=3	43	98= 4
——manganoso.	»	» »	»	» »	0,3	» »
Agua.............	21,44	190=15	25	222=7	32,4	288=12
	$Fe^{8}Ph^{3} + 15\,Aq$		$Fe^{3}Ph + 7Aq$		$Fe^{4}Ph + 12\,Aq$	

FOSFATOS AZULES térreos.	DE KERTSCH, por Segeth.		DE NUEVA JERSEY por Wannuxem		VERDE DE SAYN, por Karsten.	
		R. m.		R. m.		R. m.
Ácido fosfórico..	22,84	23= 2	25,85	29=2	27,72	31= 2
Oxuro ferroso...	15,66	35= 3	44,55	101=7	63,45	144= 9
——— férrico...	34,84	35= 3	»	» »	»	» »
Agua.............	26,62	236=30	28,26	259=9	8,56	76= 5
	$Fe^{3}Ph + Fe^{3}Ph + 30Aq$		$Fe^{7}Ph^{2} + 9\,Aq$		$Fe^{9}Ph^{2} + 5\,Aq$	

Todas estas fórmulas están calculadas sobre el antiguo peso atómico del hierro.

Hierro arseniatado.

Ya hemos dado á conocer la composicion del *hierro arseniatado resinito* y del *hierro sulfo-arseniatado*, al tratar del hierro sulfatado resinito; pero ademas de estas dos especies existen otros dos arseniatos de hierro verdes y cristalizados, cuyos caractéres y composicion vamos á esponer.

1. *Hierro arseniatado cúbico, farmacosiderita.* Se presenta en cristales cúbicos de color verde oscuro; pesa 2,99, y raya la cal carbonatada romboidal. Dá agua por la calcinacion, dejando un resíduo rojo de arseniato de peróxido. Calentado en un tubo con una mezcla de carbonato de sosa y de carbon desprende arsénico metálico. Se disuelve en los ácidos fuertes y su disolucion diluida en agua precipita de color azul por el cianuro ferroso-potásico.

El hierro arseniatado cúbico se encuentra en los mismos lechos que el estaño y el cobalto en Cornouailles. M. Berzelius ha sacado de él

		Oxígeno.		
Ácido arsénico. . . .	37,82	13,13	14,55	15
———fosfórico. . . .	2,25	1,42		
Óxido férrico. . . .	39,20	12,02		12
———cúprico. . . .	0,65	0,13		»
Agua.	18,61	16,54		16
Sustancias insolubles .	1,76	»		»
	100,57			

De cuyo resultado se deduce inmediatamente la fórmula $Fe^4\ As^5 + 16\ Aq.$ Mr. Berzelius, fundándose en el aumento de peso hallado, cree que una parte del hierro está en estado de protóxido, y presenta por fórmula:

$$\dot{Fe}^3\ \overset{\therefore}{As} + \overset{\cdots}{Fe}^3\ \overset{\therefore}{As}^2 + 18\ Aq.$$

Esta fórmula no conviene con los resultados analíticos y dá una molécula de hierro y dos de agua en esceso. La proporcion de 8 moléculas de hierro para 6 de arsénico que corresponde á la composicion de muchos fosfatos debe conservarse. La verdadera fórmula es mas bien $\dot{Fe}^4\ \overset{\therefore}{As} + \overset{\cdots}{Fe}^2\ \overset{\therefore}{As}^2 + 16\ Aq.$

—

En Hornhausen (ducado de Nassau) se encuentra hierro arseniatado cúbico, parte del cual, que se presenta en cristales negros y opacos, fué tenido en un principio por una combinacion de óxidos de hierro y de plomo, y se le dió el nombre de *beudantita.* Pero del exámen que ha hecho de esta sustancia Mr. Damour resulta que tales cristales son arseniato de hierro mezclado con sulfuro de plomo, y que no pueden constituir una especie de mineral. (*Ann. chimiq phys.* Enero 1844, pág. 73.)

2. *Hierro arseniatado romboidal, escorodita.* M. Beudant en su tratado de mineralogia ha hecho de este arseniato de hierro dos especies, con los nombres de *escorodita y neoctesa*, con arreglo á los diversos resultados de las análisis hechas por Ficinus y Berzelius. Posteriormente MM. Damour y Descloizeaux examinando escrupulosamente estas dos especies han convenido en reunirlas en una sola, cuyos caractéres son: color verde azulado; peso de 3,11 á 3,18; raya la cal carbonatada y es rayada por el fluoruro de calcio. Cristaliza en prismas de aspecto octaédrico terminados por apuntamientos de cuatro caras, y derivados de un prisma recto romboidal cuya incidencia de las caras laterales

es de 98º 1′ 20″, y la relacion de los lados de la base con la altura es como 143 á 206. Se encuentra este arseniato en Schwarzemberg (Sajonia), en Saint-Austle (Cornouailles), y en Vaudry, cerca de Limoges, en los filones de mineral de estaño y de cobalto. La neoctesa de M. Beudant es una variedad que se encuentra tapizando las cavidades de un hierro hidro-oxidado en S. Antonio de Pereira, cerca de Villa-rica en el Brasil Debemos agregar á ella un hierro arseniatado en masas porosas de color verde claro, encontrado cerca de Marmato en el Popayan y analizado por M. Boussingault. La composicion de todas estas sustancias es como sigue:

	1	2	3	4	5	6
Acido arsénico. . .	50,78	50,95	51,06	52,16	50,96	49,60
Oxuro férrico. . .	34,85	31,89	32,74	33	33,20	34,30
Agua.	15,55	15,64	15,68	15,58	15,70	16,90

1. Arseniato de hierro de Villa-rica, por Berzelius.
2. ——————— de Vaudry, por Damour.
3. ——————— de Cornuailles, por id.
4. ——————— de Sajonia, por id.
5. ——————— de Villa-rica, por id.
6. ——————— térreo de Marmato, por Boussingault.

El término medio de estas seis análisis es

		Oxígeno			Calculado.
Acido arsénico . . .	50,92	17.68	5	$\dddot{\overline{As}}$	50,20
Oxuro férrico.	33,33	10,22	3	$\dddot{\overline{Fe}}$	34,12
Agua.	15,84	14,08	4	$\dot{H}^3$	15,68
	100,09				100,00

Hierro cromado.

Es una sustancia de color gris negruzco de un mediano lustre metálico, que pesa de 4,03 á 4,5, bastante dura para rayar el vidrio, tenaz y difícil de romper por la accion del martillo.

Su fractura es muy escabrosa: su polvo gris ceniciento: los pedazos mas puros tienen accion sobre la aguja imantada. Es infusible por sí sola al soplete: con el borax se funde tiñéndole de un hermoso color verde: el ácido nítrico no la disuelve.

El hierro cromado se ha encontrado, aunque muy rara vez, cristalizado en octaedros regulares. Mas frecuentemente está en masas amorfas que rompen á veces siguiendo las caras de un prisma oblícuo romboidal ó de un romboide agudo, cuyas masas se hallan esclusivamente en las rocas de talco ó de serpentina, como sucede en la Bastida de la Carrada, en el departamento de Var en Harford y en Barhill, cerca de Baltimore en los Estados Unidos, en Krieglack (Stiria), sobre las márgenes del Viasga en Siberia, etc. Cuando el hierro cromado es puro ó por lo menos está poco mezclado con otras sustancias presenta loscaractéres dichos arriba: color negruzco, lustre metaloideo, fractura laminar

y magnetismo bien perceptible; pero lo mas comun es hallarse mezclado y penetrado de partículas de la roca que le sirve de ganga, y en este caso tiene color agrisado ó sonrosado, fractura escamosa, lustre semi-vidrioso y no ejerce accion magnetica sobre la aguja.

La composicion del hierro cromado no está aun averiguada con certeza: segun Vauquelin, consta de ácido crómico, hierro oxidulado y alúmina; pero Laugier parece que ha demostrado que el cromo está solo en estado de óxido. Posteriormente se le ha considerado como compuesto de sesqui-óxido de cromo, de sesqui-óxido de hierro y de alúmina: y en el dia mas bien se le cree compuesto de sesqui-óxido de cromo, de alúmina y de protóxido de hierro. Las análisis que hasta el presente se han hecho de él no bastan á poner en claro su verdadera naturaleza, y se puede ademas añadir que no será conocida hasta hallar antes el medio de aislar diferentes sustancias de que está compuesta su masa y que se perciben por medio del lente.

Esto no obstante, presentamos el siguiente cuadro que comprende once análisis de esta especie de hierro, entre las cuales solo la de Vauquelin admite el cromo en estado de ácido.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Óxido de cromo.	60,01	56	55,5	54,08	53	51,6	51,56	44,91	43,7	39,51	36
Alumina.........	11,85	13	6	9,02	11	10	9,72	13,85	20,3	13,	21,5
Sílice.............	»	»	2	4,83	1	3	2,90	»	2	10,60	5
Óxido de hierro.	20,13	31	33	25,66	34	35	35,14	18,97	34,7	36	37
Magnesia.........	7,45	»	»	5,36	»	»	»	9,96	»	»	»
Óxido de manganeso............	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»

1. Hierro cromado cristalizado, analizado por ——— Abich.
2. ——— de las islas de Shetland ——————— Tomson
3. ——— de Krieglack ————————— Klaproth.
4. ——— de Roeras (Noruega) —————— Laugier.
5. ——— de Siberia ———————— Idem.
6. ——— de Baltimore ———————— Berthier.
7. ——— de Chester (Pensilvania)——————— Seybert.
8. ——— de , ———————— Abich.
9. ——— de Var ————————— Vauquelin.
10. ——— de Baltimore ———————— Seybert.
11. ——— de la isla de las Vacas, cerca de Haiti——— Berthier.

Hierro titanatado.

Son varias las especies minerales de este estado natural del hierro las cuales aun no estan bien definidas. Cerca del lago de Ilmen en Rusia se ha encontrado una de ellas á que se ha dado el nombre de *ilmenita* derivado de aquella localidad: es negruzca y tiene lustre metálico algo empañado. Su dureza es inferior á la del felspato, no es magnética, y pesa de 4,67 á 4,76. Sus cristales se derivan de un romboedro agudo de 86°5′, casi idéntico al del hierro oligisto, con quien podria confundirse por todos estos caractéres en que conviene

con corta diferencia: pero se distinguen entre sí en que el polvo de la ilmenita es negro y el del hierro oligisto es pardo-rogizo.

La ilmenita está compuesta de ácido titánico, oxuro ferroso y oxuro férrico en proporciones muy variables. Esta diversidad de composicion unida á la identidad de forma con el hierro oligisto ofrecia un curioso problema que resolver, cuando M. Mosander imaginó que estando compuesto el titanato ferroso (FeO, TiO^2) de dos moléculas de metal y tres de oxígeno, como el hierro oligisto (Fe^2O^3) debian ser isomorfas ambas sustancias y mezclarse en todas proporciones sin alterarse su forma molecular: idea seductora que casi está comprobada por las siguientes análisis.

	1	R. m.	2	R. m.	3	R. m.	4	R. m.	5	R. m.
Ácido titánico. .	46,92	93	46,79	93	24,19	48	22,04	44	14,16	28
Oxuro ferroso.. .	37,86		36,61		19,91	44	19,68	44	10,01	24
——manganeso .	2,73	94	2,56	90	»	»	»		0,80	
Magnesia.	1,14		0,82		»	»	»		»	»
Oxuro férrico. .	10,74	10,7	11,22	11	53,01	53	58,28	58	75	75

1. Ilmenita del lago Ilmen, analizada por Kobell. Fórmula: $9\dot{Fe}\ddot{Ti}+\underline{\dddot{Fe}}$

2.——————:término medio de dos análisis de M. Mosander: $9\dot{Fe}\ddot{Ti}+\underline{\dddot{Fe}}$

3. Hierro titanado de Arendal: por M. Mosander: f. aproximada: $\dot{Fe}\ddot{Ti}+\underline{\dddot{Fe}}$

4. Ilmenita de Washington: por M. Marignac: $3\dot{Fe}\ddot{Ti}+4\underline{\dddot{Fe}}$

5. Hierro titanado de Aschaffenburgo, por Kobell: $\dot{Fe}\ddot{Ti}+3\underline{\dddot{Fe}}$

Hay otra porcion de análisis contrarias á la suposicion de M. Mosander que exige necesariamente que el oxuro ferroso y el ácido titánico tengan un número molecular igual que puede motivar el isomorfismo del compuesto con el oxuro érrico. Tales son las siguientes:

	6	R. m.	7	R. m.	8	R. m.	9	R. m.
Ácido titánico. .	45,40	90	43,73	87	43,21	86	12,67	25
Oxuro ferroso. .	14,10	31	13,57	30	27,91	62	4,81	10,7
———férrico . .	40,70	41	42,70	43	28,66	29	82,49	82
	$\dot{Fe}^3\ddot{Ti}^9+\underline{\dddot{Fe}}^3$		$\dot{Fe}^2\ddot{Ti}^6\underline{\dddot{Fe}}^3$		$\dot{Fe}^2\ddot{Ti}^3\underline{\dddot{Fe}}$		$\dot{Fe}^2\ddot{Ti}^5\underline{\dddot{Fe}}^{16}$	

6. Ilmenita del lago Ilmen, por M. Delesse.
7. Hierro titanado de Egersund, por M. H. Rose.
8. El mismo, por M. Kobell.
9. Hierro titanado de. . . . por M. Kobell.

Crichtonita.

Con este nombre se ha designado un titanato de hierro que se ha encontrado en romboedros pequeños muy agudos aderidos á cristales de cuarzo en San Cristobal (Valle d'Oisans en el Isere) en donde tambien se ha hallado el titano anatasa. Estos romboedros tienen frecuentemente truncadas las puntas por un plano perpendicular á su eje. Tambien se encuentra la crichtonita en láminas exagonas confusamente amontonadas y terminadas por sus bordes en facetas formando biseles, las cuales pertenecen á romboedros rebajados.

La crichtonita es negra; no es magnética; pesa 4,727; raya la cal fluatada pero no el vidrio. Está compuesta, segun el análisis de M. Marignac, de

				Relac.	molec.
Ácido titánico. .	52,27 X	1,985	=	103,8	1
Oxuro ferroso. .	46,53 X	2,222	=	103,4	1
———férrico..	1,20 X	1	=	1	»

Fórmula : $\dot{Fe}\ddot{Ti}$

Esta composicion demuestra que la crichtonita es simplemente un titanato ferroso: y nosotros añadimos: que si por una ley de decrecimiento pudiesemos hacer pasar el romboedro agudísimo que la representa al romboedro de la ilmenita ó del hierro oligisto, esta análisis probaria mejor que otra alguna el isomorfismo del titanato ferroso con el sesqui-óxido de hierro, en cuyo caso la ilmenita y la crichtonita no constituirian mas que una sola especie.

Hierro titanatado octaédrico.

Menakanita, iserina, gallizinita, nigrina. Tales son los nombres que se han dado á un titanato de hierro de composicion muy variable, que siempre se presenta cristalizado, como el hierro oxidulado, en octaedros regulares, en dodecaedros romboidales y en formas derivadas de ellos. Es negro, con mediano lustre metálico: pesa de 4,026 á 4,89: raya ligeramente el vidrio: unas veces es atraido fuertemente por el iman, y otras es insensible al magnetismo. Se halla algunas veces en nidos, en las rocas graníticas (*gallizinita* de Spessart cerca de Aschaffenburgo en Franconia: *nigrina* de Bodenmais en Baviera) ó sembrado en rocas talcosas como en S. Marcelo en el Piamonte, ó en las calizas cristalizadas como en Fetlar (islas de Shetland). Pero su modo mas comun de existir es en arenas que provienen de la destruccion de las rocas antedichas ó de la de los basaltos, traquites y otras rocas volcánicas, como en Mont d Or, en Cantal, en el Vivarés, en el Valle de Menakan, en Cornouailles, en la Guadalupe, en Madagascar etc. Son tan abundantes á veces estas arenas ferruginosas titaníferas que se esplotan ventajosamente como mineral de hierro.

La identidad de forma del hierro titanado octaedrico con el hierro oxidulado, que se puede comparar á la de la crichtonita con el hierro oligisto, ha dado lugar á una suposicion semejante: es decir, que se ha creido que esta especie debia estar constituida por un titanato ferroso bibásico (Fe^2O^2,TiO^2) compuesto de M^3O^4 como el hierro oxidulado Fe^3O^4, isomorfo con él y con quien puede mezclarse en todas proporciones, sin alterar su forma cristalina. He aqui una análisis hecha por M. Rammelsberg de un hierro titanatado magnético de Unkel á las márgenes del Rin, la cual viene á estar conforme casi enteramente con este resultado.

				Relac.	molec.
Ácido titánico. .	11,51 X 1,9855	=		23	1
Oxuro ferroso.. .	39,16 X 2,222	=		87	4
———férrico.. .	48,07 X 1	=		48	2

Suponiendo que en la análisis se haya transformado cierta cantidad de óxido ferroso en oxuro férrico, y repartiendo igualmente el oxuro ferrose entre el ácido titánico y el oxuro férrico, tendremos la fórmula $\dot{Fe}^2\ddot{Ti} + 2\,(\dot{Fe}\ \overset{\cdots}{\underline{Fe}})$ en cada uno de cuyos miembros las moléculas metálicas estan con las del oxígeno en razon de 3 a 4, mediante lo cual se puede esplicar el por qué el primer miembro añadido al segundo no muda su forma primitiva. Ninguna otra analisis se presta tan bien á este resultado, y por otra parte es difícil muchas veces decidir, especialmente respecto de las que son algo antiguas, el estado de oxidacion en que deberemos considerar el hierro.

	1	2	3	R. m.	4	R. m.	5	R. m.	6	R. m.
Ácido titánico.	84	58,7	50,12	100	48,46	96	49	97	45,25	90
Oxuro ferroso.	14	36	49,88	111	51,54	115	49	112	51	114
——manganoso.	2	5,3	»	»	»	»	2		0,25	
———férrico .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	

	7	R. m.	8	R. m.	9	10	11
Ácido titánico.	22	44	20,41	40	14	15,90	12,60
Oxuro ferroso.	30	68	19,48	50	85(Fe^3O^4)	79,60(Fe^3O^4)	82(Fe^3O^5)
—-manganoso.	0,60		3,61		0,25	2,60	4,60
———férrico.	45	45	55,23	55	»	»	»

1. Nigrina de Ohlapian (Transilvania), por Klaproth.
2. ———de la isla de Siecles (Bretaña), por M. Berthier.
3. Iserina de Iserviesse, por H. Rose: fórmula, $\dot{Fe}^{11}\ddot{Ti}^{10}$.
4. ———de Egersund (Noruega), por H. Rose: fórmula, $\dot{Fe}^6\ddot{Ti}^5$
5. Hierro titanado de Bodenmais, por Vauquelin: fórmula, $\dot{Fe}^7\ddot{Ti}^6$
6. Menakanita, por Vauquelin: fórmula, $\dot{Fe}^7\ddot{Ti}^1$

Los cuatro resultados que anteceden estarán tal vez mas conformes con la fórmula supuesta de la ilmenita que con la de la nigrina.

7. Hierro titanado magnético de Madagascar, por M. Lassaigne: fórmula $\dot{Fe}^3\dot{Ti}^2 + \overset{\cdots}{\underline{Fe}}{}^2$
8. ——————————cristalizado de Arendal, por M. Mosander: fórmula, $\dot{Fe}^5\ddot{Ti}^4 + \overset{\cdots}{\underline{Fe}}{}^5$ ó $\ddot{Ti}^4 + 5(\dot{Fe},\overset{\cdots}{\underline{Fe}})$
9. ——————————del Báltico, por Klaproth.
10. ——————————de Nieder-Menich (márgenes del Rin), por M. Cordier.

11. Hierro titanado do Puy, por M. Cordier.

Estas tres últimas análisis, y aun la que las precede, demuestran al parecer que la nigrina puede no ser muchas veces mas que una simple mezcla de hierro oxidulado octaédrico (Fe^3O^4) con una cantidad variable de ácido titánico.

Hierro tungstatado y tantalatado.

En razon de que estos dos minerales contienen siempre cierta cantidad de tungstato y de tantalato de manganeso, los reuniremos á la familia de este metal.

Hierro silicatado.

Los silicatos naturales de hierro son en gran número y varian por el grado de oxidacion del hierro, por la proporción relativa del ácido y de la base, por el estado anhidro ó hidratado del silicato, y finalmente por su mezcla ó combinacion con otros silicatos, tales como los de manganeso, de alúmina, de cal y de magnesia. Todos ellos tienen la propiedad de abandonar el sílice en estado gelatinoso cuando se disuelve el óxido de hierro por un ácido. Los que encierran una gran porcion de protóxido de hierro ó de óxido intermedio son magnéticos; los que contienen poco ó solo contienen peróxido no lo son. Trataremos ahora de los que por tener una gran proporcion de hierro deben hacer parte de la familia mineralógica de este metal.

1. *Clorofœita, fayalita, eisen-silikat, silicato de hierro anhidro.*

	del Vesuvio. por Klaproth.	R. m.	de Irlanda. por Tomson.	R. m.	
Sílice. . . .	29,50	52	29,60	52	1
Oxuro ferroso. .	66	147	68,73	153	3
——manganoso.	»	»	1,78	4	
Potasa. . . .	0,25	»	»	»	»
Alúmina. . .	4	6	»	»	»

Fórmula: $\dot{Fe}^3\dddot{Si}$ con mezcla de silicato de alúmina en el analizado por Klaproth.

2. *Cloropalo, tierra verde de Unghvar.* Es una sustancia de color verde prado, compacta ó terrea, fusible al soplete reduciéndose á un vidrio negro. Segun la análisis de Mr. Bernardi, consta de

		Oxígeno.	
Sílice.	45	23,37	3
Oxuro ferroso. . .	35,3	8,03	1
Magnesia.	2	0,77	»
Alúmina.	1	»	»
Agua.	18.	16	2

Fórmula $\dot{Fe}\dddot{Si} + 2$ Aq.

A esta misma fórmula conduce un mineral designado por M. Berzelius con el nombre de *hedembergita de Tunaberg.*

		Oxígeno.	
Silice.	40,62	20,50	3
Oxuro ferroso. . . .	32,53	7,40	1
Agua.	16,05	14,12	2
Carbonato de cal. .	4,93	»	»
Oxuro de manganeso.	0,75	»	»
Alúmina.	0,37	»	»

3. *Hierro hidrosilicatado de Suderoé* Es un mineral trasparente, de color verde accituna, de fractura concheada y vitrea, y muy oxidable al aire, bajo cuya influencia se vuelve negro. Está compuesto de

		Oxígeno.	
Ácido silícico. . .	32,85	17,07	3
Oxuro ferroso . .	21,56	4,91	1
Magnesia. . . .	3,44	1,33	
Agua.	42,15	37,17	6

Fórmula $\left.\begin{matrix}Fe\\Mg\end{matrix}\right\}\dddot{S} + 6\,Aq.$

4. *Thraulita de Riddarhytta*, por Hisinger:

		Oxígeno.	
Sílice.	36,30	18,85	6
Oxuro ferroso férrico.	44,39	12,53	4
Agua.	20,70	18,40	6

Fórmula: $\dot{Fe}\,\dddot{Si} + \dddot{Fe}\,\dddot{Si} + 6\,Aq.$

—

5. *Pinguit de Wolkenstein* en el Erzebirge, por Kersten.

Silice.	36,9
Oxuro férrico.	29,5
———ferroso..	6,1
Magnesia.	0,45
Alúmina.	1,80
Oxuro mangánico.	0,15
Agua.	25,10

Fórmula: $\dot{Fe}\,\dddot{Si} + \dddot{Fe}^2\,\dddot{Si}^3 + 15\,Aq.$

—

6. *Thraulita de Bodenmais*, por Kobell.

Silice.	31,28	16,24	5
Oxuro férrico. . . .	33,90	10,39	3
———ferroso. . . .	15,22	3,46	1
Agua.	19,12	16,99	5

Fórmula: $3\dot{Fe}\,\dddot{Si} + \dot{Fe}^3\,\dddot{Si}^2 + 15\,Aq$

7. *Anthrosiderita*. Es un mineral de la provincia de Minas-Geraés, que se presenta en filamentos sutiles de color pardo ocraceo. Consta, segun M. Schederman de

Sílice.	66,08	3
Oxuro férrico.	34,99	1
Agua.	3,59	1

Fórmula $\dddot{Fe}\,\dddot{Si}^3 +$ [illegible]g.

—

8. *Nontronita*. Este silicato tiene color amarillo de paja, es untuoso al tacto, blando, de fractura desigual y mate. Da agua calcinandole y adquiere color rojo. Se disuelve en el ácido clorídrico formando precipitado gelatino-

so, etc. Se ha encontrado en riñones pequeños en medio de montones de bióxido de manganeso en Saint-Pardoux, departamento de la Dordogne. Hé aquí el término medio de cuatro análisis.

		Relac molec.		Fórmula.
Sílice.	41,47	72	2	$\left.\begin{matrix}\dddot{\underline{Fe}}\\ \dddot{\underline{Al}}\end{matrix}\right\} \dddot{Si}^2 + 5\,Aq$
Oxuro férrico. .	33,04	34 }	1	
Alúmina. . . .	2,72	4 }		
Magnesia. . . .	1,12	4	»	
Agua.	20,47	182	5	

9. *Hinsigerita de Gillinge*, en Sudermania. Es una sustancia laminar, negruzca, blanda, que dá un polvo verdoso. Se funde al soplete produciendo una escoria negra: pesa 3,04. Hisinger, que la analizó, la halló compuesta de

		Oxígeno.	
Sílice.	27,50	14,28	15
Oxuro férrico. . . .	51,50	15,79	18
Alúmina.	5,50	2,57	3
Oxuro mangánico. .	0,77	0,17	»
Agua.	11,75	10,44	12

Fórmula: $\dddot{\underline{Al}}\,\dddot{Si}^2 + 3\underline{Fe}^6\,\dddot{Si} + 12\,Aq$; ó bien $5\dddot{\underline{Fe}}^5\,\dddot{Si} + \dddot{\underline{Fe}}\,\dddot{\underline{Al}} + 12\,Aq$.

10. *Chamoisita, Gamucita*. Sustancia compacta ú oolítica, de color gris verdoso, magnética, y que pesa de 3 á 3,4. Calentada en un tubo cerrado dá agua y se vuelve negra y mas magnética. Está formada, segun la análisis de M. Berthier de

		Oxígeno.	
Sílice	14,3	7,42	6
Alúmina.	7,8	3,64	3
Protóxido de hierro.	60,5	13,70	12
Agua.	17,4	15,50	12

Fórmula: $2\dot{Fe}^5\,\dddot{Si} + \dot{Fe}^6\,\dddot{\underline{Al}} + 14\,Aq$

11. *Berthierina*. Es un silicato gris azulado ó de color de aceituna: se puede rayar con una punta de acero; es magnético. Se halla en granos pequeños mezclados con los del hidrato férrico ó carbonato de hierro que constituye principalmente los minerales de Champaña, Borgoña y Lorena. Suponiéndole puro está formado de

		Oxígeno.		Fórmula.
Sílice.	12,4	6,45	6	
Oxuro ferroso. . .	74,7	17,	15	
Alúmina.	7,8	3,65	3	$2\dot{Fe}^6\,\dddot{Si} + \dot{Fe}^5\,\dddot{\underline{Al}} + 3Aq$
Agua.	5,1	4,50	3	

12. *Cronstedtita, cloromelana*. Es una sustancia negra, que dá un polvo verde, cristalizada en prismas pequeños de seis caras ó en masas fibrosas de poco volúmen. Pesa específicamente 3,348.

		Oxígeno.		Fórmula.
Sílice.	22,45	11,7	6	
Oxuro de hierro. .	58,85	13,4 }	7	$\left.\begin{matrix}\dot{Fe}\\ \dot{Mn}\end{matrix}\right\}^7 \dddot{Si} + \dot{Mg}\,\dddot{Si} + 5Aq =$
——de manganeso.	2,88	0,63 }		
Magnesia. . . .	5,08	1,96	1	$(\dot{Fe}^2\,\dddot{Si} + \dot{Mg}\dddot{Si}) + 5\dot{Fe}\,Aq$
Agua.	10,70	9,51	5	

Ilvaita, yenita, liebrita, hierro calcareo-siliceo. Sustancia negra que pesa de 3,82 á 4,06: raya el vidrio y es rayada por el cuarzo: cristaliza en prismas rectos romboidales de cerca de 111° 5′ y 68° 5′. Se encuentra en la isla de Elba en las rocas en que entra la mica, la clorita, y el talco: en Skeen (Noruega): en Groenlandia, etc. Segun las análisis de Rammelsberg, parece compuesta de.

		Oxígeno.
Sílice.	4 molec.	28,98
Oxuro ferroso. . .	6	33,06
——férrico. . .	2	24,56
Cal.	3	13,40

Fórmula.

$$\left.\begin{array}{r}\dot{Ca}^3\,\dddot{Si}\\ 2\dot{Fe}^3\,\dddot{Si}\end{array}\right\} + \underline{\dddot{Fe}}^2\,\dddot{Si}$$

Extraccion del hierro

Las minas que principalmente se benefician para la extraccion del hierro son los óxidos y el carbonato, porque son las que se prestan mejor á los diversos procedimientos propios para su obtencion, y porque además bastan para el consumo inmenso que de él se hace. Los óxidos, ademas de estar esparcidos mas universalmente en la tierra que el carbonato, dan tambien mas cantidad de hierro.

Para estraer el metal se empieza generalmente por machacar la mina, lavarla y separar el esceso de materias térreas ó ganga, especialmente cuando se opera con los hierros palustres: pero para facilitar la fusion es necesario dejar parte de la ganga; y como el fundente debe estar compuesto de ciertas proporciones de creta y de arcilla, se hace un ensayo prévio del mineral, para añadirle despues de molido y lavado la cantidad de estas dos sustancias que no esté en la debida proporcion. A veces la mina de hierro oxidado contiene azufre y arsénico, y entonces se debe tostar antes de fundirla.

La fusion se verifica en los *hornos altos*, llamados así porque tienen de 12 á 15 varas de elevacion. Su interior está construido en forma de dos conos huecos unidos base á base de tal modo que su mayor anchura viene á estar hácia el tercio de su altura poco mas ó menos. El estremo superior llamado *bocaza* está abierto, y es por donde se cargan: por abajo termina en un crisol de ladrillos refractarios en donde se reune el hierro segun se va fundiendo. Se llena el horno hasta el primer tercio de carbon de leña, ó de tierra purificado, y se activa la combustion por dos grandes fuelles ú otros ventiladores á propósito; en seguida se va echando alternativamente con palas mineral preparado y carbon hasta llenar el horno, teniendo cuidado de seguir añadiendo nuevas porciones á medida que va bajando la masa por efecto de la fusion y combustion que tiene lugar en la parte espuesta á la accion de los fuelles.

Veamos lo que pasa en esta operacion: el ácido carbónico de la creta se desprende; la cal se combina con el sílice y la alúmina que contiene la arcilla, fundiéndolos y determinando tambien la fusion de cierta cantidad de óxido de hierro, del que la mayor parte se reduce al estado metálico, ya por el óxido de carbono que proviene de la accion del carbon sobre el ácido carbónico de la creta, ya por el que se forma directamente por efecto de la combustion incompleta del carbon. Este óxido de carbono vuelve así á pasar al estado de ácido carbónico, que por su contacto con el carbon se reduce otra vez á óxido de carbono, sirviendo repetidas veces para nuevas reducciones del mineral antes de despren-

derse por la abertura superior del horno. Sin embargo se puede muy bien suponer, como antiguamente se creia, que la reduccion del metal se efectua directamente mediante el contacto del óxido de hierro fundido con el carbon. Pero sea de esto lo que quiera, el hierro y el vidrio procedentes de la fusion de las tierras empleadas corren fundidos al crisol hasta llenarle, y siendo mas ligero el vidrio, á que se dá el nombre de cocha ó escoria, que el hierro, ocupa la superficie y sale por una abertura practicada en la parte superior del crisol. Cuando se calcula que este puede estar lleno de hierro, se destapa un agugero que tiene en el fondo tapado con arcilla y se recibe el metal en una ranura ó surco practicado en la arena. Mientras está saliendo el hierro se suspende la accion del fuelle y se deja de añadir mineral por arriba; pero luego que cesa de salir, en lo cual tarda escasamente un cuarto de hora, se continúa la operacion como al principio.

El metal resultante de esta operacion recibe el nombre de *hierro colado ó fundicion*, y no es hierro propiamente tal, sino un *carburo de hierro* mezclado con óxido del mismo metal, escoria y carbon sin combinar: á veces se encuentra en él fósforo, cromo y cobre.

El color, dureza y buena calidad del hierro colado ó fundicion varian considerablemente con arreglo á la naturaleza de la mina y al esmero con que se haya conducido la operacion. Por lo general es menos apreciado el mas bajo de color, al que se le dá el nombre de *fundicion blanca*, y contiene mas oxígeno y menos carbon. La *fundicion gris* es la mas estimada, y hay tambien la *fundicion negra*, que por la gran cantidad de carbon que contiene no es á propósito para ciertos usos.

Para afinar la fundicion, esto es, para reducirla á hierro maleable se han puesto en planta muchos procedimientos, de los que el mas antiguo, que aun está en uso en el dia, se reduce á fundirla de nuevo en otro horno que en rigor no es mas que un gran crisol lleno de carbon sobre cuya superficie está dirijido el aire de los fuelles. Se coloca de punta en medio del carbon encendido un lingote ó riel de fundicion, á que se dá el nombre de *goa*, y se vá empujando hácia abajo segun vá entrando en fusion: la materia fundida se reune en el fondo del crisol y no tarda en llenarse en su mayor parte.

Por la accion del aire que lanza el fuelle sobre el metal se quema el carbon que está mezclado ó combinado con él y tambien algo de hierro: y siendo este óxido de hierro que se forma mas fusible que el metal, resulta una materia casi líquida que tiene en suspension un cuerpo mucho mas duro, cual es el hierro: entonces un trabajador revuelve la materia con una barra de este metal llevándola por todo el crisol para que el hierro metálico se reuna y se fije al rededor de ella; y cuando se ha adherido una masa de 60 ó 70 libras la levanta y la deja deslizar por un plano inclinado hácia un gran yunque, en donde por el golpe continuado de un grueso martillo llamado *martinete* (1) se aproximan sus moléculas y se desprenden las partículas de fundicion que tiene interpuestas. Cuando la masa está bien formada y consistente se la vuelve al fuego para enrojecerla y se lleva de nuevo al martinete, que por su violenta accion la reduce á una barra rectangular aplanada; la estremidad no forjada se somete al martinete igualmente despues de enrojecerla.

(1) El martinete pesa unas 900 libras, y da dos golpes por segundo, ó 120 por minuto.

Propiedades. Tal cual se puede obtener el hierro nunca es perfectamente puro, porque como es indispensable emplear el carbon para fundirle y trabajare absorve siempre cierta cantidad de él.

Se presenta de color blanco-gris muy brillante cuando está pulimentado: es el metal mas duro, mas elástico, mas tenaz y acaso el mas dúctil de todos los metales dúctiles; sin embargo, es difícil de reducir á láminas: pesa 7,78: un alambre del grueso de una décima parte de pulgada es capaz de sostener un peso de 500 libras sin romperse.

El sabor del hierro es muy marcado: tiene tambien un olor particular que se desenvuelve frotándole con la mano; es atraible al imán (que como dejamos dicho no es mas que una mina de hierro oxidulado) y susceptible de convertirse él mismo en imán, ya sea espontáneamente cuando se halla en ciertas circunstancias particulares, ya frotándole con otro iman: propiedades que no son esclusivas de este metal, pues que tambien el niquel y el cobalto las poseen, aunque en grado mas remiso.

El hierro es uno de los metales mas infusibles, necesitando lo menos 150° del pirómetro de Wegdwood para entrar en fusion. Se combina con casi todos los cuerpos simples no metálicos, siendo las mas importantes de sus combinaciones las que efectúa con el oxígeno y el carbono.

Ademas de la *fundicion* de hierro de que hemos hablado antes, hay otra combinacion del hierro con el carbono, que es el *acero*, el cual solo contiene una centésima parte de este último. El acero es mas duro que el hierro, muy dúctil, muy maleable, no tiene sabor ni olor, pesa menos que el hierro y es susceptible de un perfecto pulimento. Tiene una propiedad que le distingue esencialmente del hierro, á saber: cuando se enrojece una barra de hierro y otra de acero, si se dejan enfriar lentamente, ambas conservan sus propiedades primitivas; pero si estando enrojecidas se meten repentinamente en agua fria, el hierro no cambiará sensiblemente aquellas, mientras que el acero adquirirá otras nuevas; se volverá mas duro, menos denso, mas elástico, menos dúctil y de grano mas fino que antes. En este estado se le dá el nombre de *acero templado*, y sirve, como es notorio, para fabricar toda clase de instrumentos cortantes y para otros diferentes usos.

Disoluciones. El hierro en disolucion es muy fácil de reconocer, aunque el color de los precipitados que forman los reactivos empleados para descubrirle varian segun el grado de oxidacion en que se encuentra. Cuando está oxidado al *mínimum* dá con los álcalis un precipitado blanco que por el contacto del aire pasa á verde, luego á negruzco, y por último á rojo. Con el cianuro ferroso-potásico forma un precipitado tambien blanco que pasa á azul por la accion del aire. El cianuro férrico-potásico le precipita desde luego de color azul: la tintura de agallas no produce precipitado, pero por su esposicion al aire el líquido toma color azul de violeta.

Estando en su *medium* de oxidacion precipita de color verde negruzco con los álcalis; azul celeste con el cianuro ferroso-potásico; y azul oscuro con la infusion de agallas.

Y por último, si está oxidado *ad máximum*, dá precipitado rojo que tira á naranjado con los álcalis, azul oscuro con el cianuro ferroso-potásico y negro con las agallas. El cianuro férrico-potásico no le precipita.

Usos. Son demasiado conocidos los usos artísticos del hierro para que nos

ocupemos de enumerarlos. En farmacia se usa el hierro en polvo porfirizado: su óxido negro intermedio llamado *etiope marcial*: el óxido rojo anhidro y el hidratado, sus cloruros: tartratos, citratos etc.

FAMILIA DEL MANGANESO.

Ya de muy antiguo se emplea en la fabricacion del vídrio y de los esmaltes una sustancia negra metaloidea, á la que por su semejanza con algunas minas de hierro magnético, se le daba el nombre de *magnesia negra*; si bien su naturaleza no fué conocida hasta que Schéele la describió como un óxido metálico particular. Gahn llegó posteriormente á estraer de ella el metal *manganeso*.

Este, tal cual puede obtenerse por la reduccion de su óxido por el carbon, está probablemente muy carburado, como el hierro, y se presenta blanco algo agrisado, quebradizo y tan duro que raya el acero pulimentado. Pesa 8,03, y se funde mas dificilmente que el hierro. Se oxida al aire, por lo que no puede conservarse sino en la nafta: descompone el agua aun á la temperatura ordinaria, y se aproxima bastante á los metales térreos y alcalinos por su gran afinidad con el oxigeno; por cuya razon le hemos colocado casi inmediatamente delante de ellos en el órden que hemos adoptado.

El manganeso se combina en seis proporciones con el oxígeno: y siendo necesario para conocer bien las propiedades de sus óxidos naturales, distinguir con precision estas seis combinaciones, las recorreremos antes ligeramente.

1.ª *Protóxido de manganeso* ú *oxuro manganoso*: Es blanco cuando está hidratado, y verde en estado anhidro: se obtiene esponiendo los otros óxidos á la accion del hidrógeno. Contiene una molécula de oxígeno y otra de metal (MnO).

2.ª *Oxido rojo de manganeso* ú *oxuro manganoso-mangánico*. Es de color rojo negruzco: su polvo de color de colcotar: se obtiene calcinando el bi-óxido de manganeso á un fuego fuerte. Está formado de $MnO + Mn^2O^3 = Mn^3O^4$: cuyo grado corresponde al del etiope marcial ó hierro oxidulado de los mineralogistas.

3.ª *Sesqui-óxido de manganeso* ú *oxuro mangánico*. $=Mn^2O^3$. Esta composicion correspondiente á la del sesqui-óxido de hierro es de color pardo negruzco y se produce cuando se calienta hasta el rojo el bi-óxido; pero se descompone al rojo blanco transformándose en oxuro manganoso-mangánico, que es el grado mayor de reduccion á que puede llevar el calor solo á los óxidos superiores de este metal.

4.ª *Bi-óxido de manganeso, sobre-oxuro mangánico, peróxido de manganeso* de muchos químicos, *óxido negro de manganeso* del comercio. Es el mas importante de los óxidos de manganeso por sus infinitas aplicaciones en las artes químicas: existe abundantemente en la naturaleza, es negro lo mismo que su polvo, se descompone al calor rojo transformándose primero en sesqui-óxido y luego en óxido manganoso mangánico. El ácido clorídrico concentrado le disuelve en frio reduciéndole á sesqui-óxido con desprendimiento de cloro y formando una disolucion de *color rojo de sangre oscuro*: si se favorece la accion con el calor, continúa la reduccion del óxido, se desprende nueva cantidad de cloro y se vuelve enteramente incolora la disolucion, que entonces contiene proto-cloridrato ó protocloruro de manganeso y precipita en blanco

por los álcalis, cuyo precipitado toma muy pronto color absorviendo el oxígeno del aire.

Despues del bi-óxido de manganeso hay otros dos grados superiores de oxigenacion de este metal designados con los nombres de ácido mangánico y ácido oxi-mangánico. El primero parece formado de MnO^3, y se produce fundiendo en un crisol al aire libre el bi-óxido de manganeso con potasa cáustica: en este caso el óxido absorve oxigeno y forma un *manganato de potasa* verde: que disuelto en agua pasa al color violado, luego al rojo, y por último se decolora: de cuya propiedad le ha venido el nombre de *camaleon mineral.*

El ácido oxi-mangánico se forma descomponiendo con ácido sulfúrico el camaleon verde. Es volátil, y dá vapores violados: parece formado de $Mn^2 O^7$.

Sentados estos preliminares muy útiles para comprender las propiedades de los compuestos naturales del manganeso pasaremos á tratar de los siete estados en que principalmente se encuentra este metal en la naturaleza, á saber: *sulfurado, oxidado, fosfatado, tungstatado, tantalatado, carbonatado y silicatado.*

Manganeso sulfurado.

Es un mineral negruzco, térreo, mate, pero que por la accion de la lima adquiere algo de lustre. Su polvo es verde oscuro: el cuchillo le ataca con facilidad, si bien no se deja cortar sino que salta en granos. Al soplete desprende ácido sulfuroso, sin fundirse: si se calienta en union de un álcali, le tiñe de color verde oscuro. El ácido sulfúrico desprende de él súlfido hídrico, y la disolucion da precipitado blanco con los álcalis y con el cianuro ferroso-potásico. M. Arfwedson, que le ha analizado, le ha encontrado formado de

Azufre.	37,90	1 molec.	= 36,77
Manganeso... . .	61,10	1	= 63,23

Se halla en Nagyag acompañando al manganeso carbonatado de color de rosa que sirve de ganga al oro telurado. Tambien le hay en Cornouailles y en Mégico.

Manganeso oxidado.

Es difícil determinar los óxidos naturales de manganeso, porque existen tres que frecuentemente están mezclados entre sí y que ademas se hallan casi siempre hidratados ó combinados con barita, sílice, óxido de hierro, etc.

Fácil es conocer por lo que hemos dicho de la gran tendencia del protóxido de manganeso á sobre-oxidarse, que no puede existir en la naturaleza: mas el *oxuro manganoso-mangánico* ($Mn^3 O^4$) existe casi en estado de pureza en un mineral conocido con el nombre de *hausmanita,* el cual está compuesto, segun la análisis de Turner, de

Oxuro manganoso-mangánico.	98,09	99,19
Oxígeno en esceso.	0,21	
Barita	0,11	
Agua.	0,44	
Sílice.	0,34	

Este oxuro es de color negro que tira á pardo, y su polvo rojo-pardo. Cristaliza en octaedros agudos de base cuadrada ó en penachos compuestos de fibras divergentes muy quebradizas. Tambien se halla en masas de poco volúmen, ya laminares, ya friables de color rojo violado. Pesa de 4,3 á 4,7: raya la cal fos-

atada, y es rayado por el feldspato. Es infusible al soplete, produciendo con el borax un vidrio de color morado. Es poco comun, aunque probablemente existe en muchas minas de manganeso, pero no se puede asegurar con certeza que se haya encontrado mas que en Iblefeld (Harz) mezclado con el oxuro mangánico. No puede servir para preparar el oxígeno mediante la accion del fuego. Tratado con el ácido clorídrico solo desprende una tercera parte de la cantidad de cloro que produce el peróxido.

El oxuro mangánico (Mn^2O^3) se encuentra *hidratado y anhidro*. Este último es conocido por los mineralogistas con el nombre de *braunita* y aquel con el de *acerdesa*. Nosotros creemos que el estudio de la mineralogia seria mas fácil y agradable si en vez de retroceder hasta los alquimistas en busca de nombres insignificantes ó místicos, siguiéramos los principios de Lavoisier, Guyton, Haüy y otros sábios que han ilustrado las ciencias químicas á fines del siglo pasado, diciendo:

Manganeso sulfurado	en lugar de	Alabandina.
——— oxidulado	———	Hausmanita.
——— sesqui-oxidado	———	Braunita.
——— oxidado-hidratado	———	Acerdesa.
——— bi-oxidado	———	Pirolusita.
——— oxidado baritífero	———	Psilomelana.
——— ferrífero	———	Newkirkita, etc.

Manganeso sesqui-oxidado.

Es un óxido de color negro que tira á pardo, medianamente lustroso, y cuyo polvo es pardo; es quebradizo: raya al feldspato; pesa de 4,75 á 4,82. Generalmente se encuentra en forma de octaedros casi regulares, cuyos ángulos diedros son de 109° 53′ y de 108° 39′. Se halla tambien en forma de un octaedro agudísimo, ya simple, ya terminado por un apuntamiento obtuso perteneciente al octaedro anterior: y en trapezoédro prolongado, etc.

Rara vez deja de tener algo de agua el manganeso sesqui-oxidado: espuesto al calor la pierde, y aumentando la temperatura abandona un 3 por 100 de oxígeno y se transforma en oxuro manganoso-mangánico. Es infusible al soplete y da con el borax como todos los óxidos de manganeso un vidrio trasparente é incoloro al fuego de reduccion y de color violado oscuro al de oxidacion. El ácido clorídrico concentrado le disuelve completamente desprendiendo la mitad del cloro que desprenderia el bi-óxido. La análisis de los cristales de Elgersburg (Sajonia Coburgo) ha dado á Mr. Turner

Sesqui-oxuro de manganeso. .	96,79
Barita.	2,26
Agua.	0,95
Sílice.	indicios

Por algun tiempo ha pasado como un silicato particular de manganeso bajo el nombre de *marcelina* un mineral hallado en San Marcelo (Piamonte), que afecta las mismas formas cristalinas que la braunita, pero que contiene de 6 á 26 por 100 de sílice. En el dia está comunmente admitido que es una simple mezcla de sesqui-óxido de manganeso y de silicato manganoso.

Manganeso oxidado hidratado.

Este mineral cristaliza en prismas rectos romboidales de 99º 40′ y 80º 20′ si bien afecta mas comunmente la forma de prismas exaedros ó acanalados por la adicion de nuevas caras laterales sobre las primeras. Es de color gris de hierro muy brillante: pesa 4,328; raya la cal carbonatada y da mucha agua por la destilacion. Su polvo es pardo. Esta sustancia cuando está cristalizada es un hidrato mangánico perfectamente puro, segun aparece de la análisis que hizo Arfwedson, de cristales de Undnaés, en Suecia, y de las que practicaron Gmelin y Turner con el hidrato cristalizado de Ihlefeld en Harz.

Sesqui-oxuro de manganeso.	89,9	1 moléc.
Agua.	10,1	1

Fórmula: $Mn^2 O^3 + H^2O$

El manganeso hidratado se halla tambien con frecuencia mamelonado, estalactítico, dendrítico y térreo: y entonces es blando, negruzco, tizna los dedos y el papel, pero siempre es impuro y mas ó menos mezclado con bi-óxido de manganeso, óxido de hierro hidratado, arcilla, etc.

El manganeso oxidado hidratado es muy comun; pero por mucho tiempo se le ha desconocido y tenido por bi-óxido, con el cual conviene mucho no confundirle á fin de prevenir el mal resultado á que podria dar lugar en la fabricacion del cloro y de los cloruros de óxido.

Manganeso bi-oxidado.

Oxido negro de manganeso, pirolusita. Este óxido cristaliza en prismas rectos romboidales de 93º 40′ y 86º 20′, si bien su forma mas comun es en masas compuestas de agujas gruesas dirigidas oblícuamente en todos sentidos ó en masas amorfas y metaloideas. Pesa de 4,82 á 4,94. Es mas blando que el manganeso hidratado pues apenas raya la cal carbonatada, si es que tal vez no la raya sino cuando está mezclado con hidrato. Es mas oscuro de color que este y su polvo es negro. Es infusible al soplete, disolviéndose en el borax con un vivo desprendimiento de oxígeno y produciendo un vidrio morado. Está compuesto de 63,36 de manganeso y de 36,64 de oxígeno, del que pierde una tercera parte ó 12,21 cuando se espone á un fuego fuerte; pero jamas está puro en la naturaleza. El mas puro, procedente del Devonshire ha dado en la análisis hecha por Turner:

Bi-oxuro de manganeso. . .	97,84
Barita.	0,53
Agua.	1,12
Sílice.	0,51

El bi-óxido de manganeso mas estimado en el comercio viene de Harz, grupo de montañas situado entre Brunswick, Gotinga y Erfurt. Siempre desprende algo de agua por la calcinacion: y tratado con el ácido clorídrico da una disolucion verde que ademas del manganeso contiene hierro, cobre y barita, quedando por residuo una gran porcion de sulfato de barita y de sílice. La cantidad de barita disuelta por el ácido es muy corta. No sucede lo mismo con la mayor parte de los óxidos de manganeso de Francia que pueden considerarse como verdaderas combinaciones de peróxido de manganeso y de barita mez-

cladas con sesqui-óxido hidratado: por ejemplo, el de la Romaneche (1) (Saone y Loire), que analizado por Berthier, ha dado

Bi-oxuro de manganeso. . .	52,2
Sesqui-oxuro.	25,3
Barita.	16,5
Agua.	4
Materias insolubles. . . .	2

El manganeso baritífero se presenta en masa ó concrecionado: tiene lustre metálico *algo empañado*, color gris, y pesa 4,145. Raya al fluoruro de calcio, del que con frecuencia suele contener betas teñidas de color de rosa que tira á violado. Da con el ácido clorídrico una disolucion incolora que precipita abundantemente con el sulfato do sosa.

Se usa tambien en Francia una gran cantidad de óxido de manganeso muy impuro que se esplota en las cercanias de Perigueux. Es amorfo, muy pesado, su aspecto esterior es parecido al de un hierro hidro-oxidado, pero su fractura es de color gris negruzco oscuro y mate. Es muy duro y dificil de pulverizar. Mr. Berthier ha sacado de él:

Bi-oxuro de manganeso. .	54,07	100,00
Sesqui-oxuro de id. . .	17,53	
Barita.	4,60	
Oxuro férrico.	6,80	
Agua.	7.00	
Materia insoluble. . . .	10,00	

Hay en la naturaleza óxidos de manganeso blandos, negros y térreos que nos ofrecen el bi-óxido combinado con un número mas ó menos considerable de bases monoxidadas; tales son ademas de la barita, la potasa, la cal, la magnesia, el óxido cobaltoso y el óxido cúprico. Un óxido de manganeso alcalífero de Gy (Alto Loire), analizado por Mr. Ebelmen contiene 6,55 de barita y 4,05 de potasa y su fórmula es $(\dot{Po}, \dot{Ba}, \dot{Mg})\ \dot{Mn} + 7\ \ddot{Mn}$.

El manganeso bi-oxidado cuprífero de Kamsdorff contiene 14,67 de oxuro cúprico, oxuro manganoso y cal: su fórmula es $\dot{R}\ \ddot{Mn}^2 + 2$ aq.

Un cobalto negro térreo de la misma localidad contiene:

		Oxigeno.	
Oxuro manganoso. . . .	40,05	8,98	18,45
Oxígeno en esceso. . . .	9,47	9,47	
Oxuro cobaltoso.	19,45	4,14	5,01
———cúprico.	4,35	0,87	
———férrico.	4,56	»	»
Barita.	0,59	»	»
Potasa.	0,57	»	»
Agua.	21,24	»	18,88

Manganeso fosfatado.

Solo se ha enconirado hasta el dia este compuesto combinado con el fosfato

(1) La misma combinacion baritica (psilomelana de Beudant) se halla en Naila y Erzberg en Harz.

de hierro y en diversas proporciones, constituyendo tres especies pertenecientes á las rocas primitivas (granito y pegmatita), de los alrededores de Limoges. La primera de ellas, llamada *triplita*, es una sustancia maciza de color pardo negruzco, dotada de un lustre graso y resinoso, y susceptible de clivacion paralelamente á las caras de un prisma recto rectangular. Pesa de 3,45 á 3,77: raya al fluoruro cálcico, y es rayada por el feldspato. Se funde fácilmente al soplete produciende un boton negro magnético. Forma una frita vidriosa verde con el carbonato de sosa. Está formada, segun Berzelius, de

		Oxígeno.		
Ácido fosfórico. . .	32, 78	18,36	5	
Oxuro. ferroso.. . .	31,90	7,26	2	4
———manganoso. .	32,60	7,15	2	
Fosfato de cal. . . .	3,20	»		

Fórmula $\dot{Fe}^4 \underline{\overset{:\cdot:}{P}} + \dot{Mn}^4 \underline{\overset{:\cdot:}{P}}$ ó $(\dot{Fe}\,\dot{Mn})^4 \underline{\overset{:\cdot:}{P}}$

Heterosita. Es una sustancia de color gris azulado, con lustre graso, que presenta la clivacion en el sentido de las caras de un prisma romboidal de cerca de 100°: que se altera al aire tomando un hermoso color violado: pesa 3,52: raya al vidrio, pero no al cuarzo. Da agua por la calcinacion. Está compuesta, segun Dufresnoy de

		Oxígeno.		
Acido fosfórico.	41,77	23,40	6	
Oxuro ferroso.	34,89	7,94	2	3
———manganeso. . . .	17,57	3,85	1	
Agua.	4,40	3,91	1	
Sílice.	0,22	»	»	

Fórmula: $2\dot{Fe}^5 \underline{\overset{:\cdot:}{P}}^2 + \dot{Mn}^5 \underline{\overset{:\cdot:}{P}}^2 + 5\,Aq$ ó $3\,(\dot{Fe}^5_{Mn})\, \underline{\overset{:\cdot:}{P}}^2 + 5\,Aq.$

Hureolita Este mineral es amarillo rojizo; su fractura vitrea; cristaliza en prismas oblícuos romboidales de 119° 30′ y de 60° 30′. Pesa 2,27: raya el carbonato de cal y es rayado por el fluato. Da agua por la calcinacion: se funde al soplete, etc. Mr. Dufresnoy, que le ha analizado, ha sacado de él:

		Oxígeno	Relac.
Ácido fosfórico. . .	38	21,19	20
Oxuro ferroso. . .	11,10	2,52	10
———manganoso. .	32,85	7,21	
Agua.	18	16	15

Fórmula: $2\left(\dot{Mn}^5_{Fe}\right)\underline{\overset{:\cdot:}{P}}^2 + 15\,Aq.$

Trifilina ó hierro fosfatado mangano-litifero. Esta sustancia constituye una vena en un terreno antiguo de Bodenmais en Baviera. Se presenta en masas pequeño laminosas que ofrecen tres clivaciones de las que las dos mas fáciles forman un ángulo de cerca de 132°. Es gris azulada como la heterosita á la que se asemeja mucho, pero no parece mudar de color al aire como ella. Pesa 3,6: se funde al soplete produciendo una perla negra, que vuelta á someter á la accion del mismo deja una escoria atraible al iman. Está compuesta segun la análisis de M. Fuchs de:

				Relac.		molec.
Ácido fosfórico. . .	42,64	X	1,111	= 47		1
Oxuro ferroso. . .	49,16	X	2,222	=109	139	3
———manganoso. .	4,75	X	2,194	= 11		
———lítico. . . .	3,45	X	5,545	= 19		

Fórmula: $(\dot{Fe}, \dot{Mn}, \dot{Li})^3 \dddot{P}$

Tetrafilina: es una sustancia análoga á la anterior, pero de distinta fórmula; ha sido descubierta por M. Nordenskiold en Keild (Finlandia). Su análisis dá:

				Relac.		molec.
Ácido fosfórico. . .	42,60	X	1,111	= 47		2
Oxuro ferroso. . .	38,60	X	2,222	= 85,8	117,5	5
———manganoso. .	12,10	X	2,194	= 26,5		
———magnésico. .	0,17	X	3,87	= 0,7		
———lítico. . .	0,82	X	5,545	= 4,5		

de donde sale exactamente la fórmula $(\dot{Fe}, \dot{Mn}, \dot{Mg}, \dot{Li})^5 \underline{\dddot{P}^2}$

Manganeso y hierro fluo-fosfatado, eisen-apatite. En este lugar colocamos un mineral procedente de Zwisel, en Baviera; que se presenta en masas pequeño-laminares, con lustre gris, y que en su aspecto se parecen bastante á la triplita. Pero su composicion es muy notable, porque es un fluo-fosfato de igual fórmula que los de plomo y de cal $(3\dot{M}^3\underline{\dddot{P}} + MF^2)$. M. Fuchs le ha dado el nombre de *eisen-apatite* que significa apatito de hierro: y consta de:

				Relac.		molec.
Ácido fosfórico. .	35,60	X	1,111	= 39,5		3
Oxuro ferroso. .	35,44	X	2,222	= 84,3	129	9,8
———manganoso.	20,34	X	2,194	= 44,6		
Hierro. . . .	4,76	X	2,857	= 13,6		1
Fluor. . . .	3,18	X	8,496	= 27		2
Silice.	0,60	X				

Fórmula: $3(\dot{Fe}, \dot{Mn})^3 \underline{\dddot{P}} + FeF^2$

Manganeso tungstatado ó Wolfram.

Este mineral es como los anteriores una sal doble de hierro y de manganeso y de propiedades análogas á las de aquellos. Es negro, tiene lustre semi-metálico, su polvo es de color violado como empañado, ó pardo rojizo: cristaliza en prismas cortos y muy complicados derivados de un prisma oblícuo romboidal cuyo ángulo de incidencia de las caras laterales es de 101° y el de la base con las mismas caras tiene 110° 16′30″. Se funde con dificultad al soplete dando un boton negro con superficie cristalina: es soluble en el ácido clorídrico dejando un resíduo pulverulento amarillo de ácido túngstico.

Segun la análisis de Berzelius el Wolfram está compuesto de:

		Oxígeno.	
Ácido túngstico. .	78,775	15,93	12
Oxuro ferroso. . .	18,320	4,17	3
——— manganoso. .	6,220	1,36	1
Sílice.	1,250	»	»
	104,565		

Fórmula: $3\,\dot{Fe}\,\dddot{Tg} + \dot{Mn}\,\dddot{Tg}$.

M. Schaffgostch habiendo observado constantemente el aumento de peso que resulta de la análisis, cree que el tungsteno existe en este mineral en estado de óxido túngstico. Ha hallado ademas tres proporciones diversas entre los dos tungstatos que constituyen el mineral, segun aparece de las análisis siguientes:

Wolfram de	Montevideo y de Ehrenfriedersdorf	Chanteloude	Zirmwald
Ácido túngstico. . . .	75,99	76	75,62
Oxuro ferroso	19,20	17,95	9,51
——— manganoso. . .	4,85	6,05	14,83
lo cual equivale á. .	$4\dot{Fe}\dddot{Tg} + \dot{Mn}\dddot{Tg}$	$3\dot{Fe}\dddot{Tg} + \dot{Mn}\dddot{Tg}$	$2\dot{Fe}\dddot{Tg} + 3\dot{Mn}\dddot{Tg}$

El wolfram pertenece á los terrenos mas antiguos de cristalizacion cuales son los de gneis y de pegmatita, en los que se encuentra engastado en los filones de manganeso. Tambien se halla en diversos lechos metalíferos con especialidad en los de estaño. Se encuentra principalmente en el departamento de la Viena alta, en Cornwall, en Escocia, en Sajonia, en Bohemia, etc.

Manganeso tantalatado.

Solo se halla este compuesto en la naturaleza, unido al tantalato de hierro; y acaso estaria bien colocado en la familia de dicho metal, en razon de que la proporcion de tantalato de hierro es mayor que la del de manganeso, si la presencia de este metal no le diese un carácter tal de semejanza con las especies anteriores que naturalmente conduce á su reunion. Este tantalato doble lleva el nombre de *tantalita*: contiene casi siempre ácido estánico, algunas veces ácido túngstico, y con frecuencia una corta contidad de cal y de óxido de cobre. Por último segun dejamos dicho en la pág. 175 M. H. Rose ha hecho ver que los minerales que hasta el dia eran conocidos con el nombre de *tantalitas* no todos contienen el mismo ácido: y que especialmente la tantalita de Baviera encierra dos ácidos metálicos particulares á que dió los nombres de *ácido nióbico* y *ácido pelópico*. La análisis ha demostrado ademas que estos minerales están formados de proporciones diferentes de ácidos y de bases; de modo que bajo todos aspectos es conveniente formar especies diversas.

Tantalita de Suecia.

Es un mineral negruzco bastante lustroso, de fractura desigual ó concheada; raya el vidrio, pero no el cuarzo: pesa de 7,05 á 7,9. Su polvo es de color pardo de canela ó de un rojo-pardo oscuro: es infusible al soplete y produce con la sosa una frita verde que indica la presencia del manganeso. Con el borax dá un vidrio amarillento como con los minerales de hierro. Se encuentra

en cristales mal conformados que parecen ser prismas romboidales, ó amorfo; y en pequeños nidos engastados en la pegmatita como en Kimito (Finlandia), en Broddbo y en Fimbo (cercanias de Fahlun en Suecia). Berzelius que ha analizado una tantalita de Kimito ha encontrado:

			Relac.		molec.
Ácido tintálico. . . .	85,85	X 0,5755=	49,4	50,3	3
———estánico. . . .	0,80	X 1,069 =	0,9		
Oxuro ferroso. . . .	12,94	X 2,222 =	28,8	33,9	2
———manganoso. . .	1,60	X 2,194 =	3,5		
Cal.	0,56	X 2,857 =	1,6		

Fórmula $\dot{F}e^2\ddot{T}a^3$

Hé aquí otras análisis.

	II	Relac.	III	Relac.	IV	Relac.		
TaO^2. . .	83,44	48	83,2	48,5	66,99	38,6	56,5	3
SnO^2. . .	»	»	0,6		16,75	17,9		
FeO. . .	13,75	33	7,2	32	6,89	15,3	38	2
MnO. . .	1,12		7,4		7,16	15,7		
CaO. . . .	»		»		2,40	6,9		

II Tantalita de Finlandia, por M. Nordenskiold
III ———de Kimito, por M. Berzelius
IV ———de Fimbo, por el mismo.

Estas tres análisis nos llevan tambien con bastante exactitud á la fórmula $\dot{M}^2\ddot{T}a^3$: solo que la del n.° II ofrece tantalato de hierro casi puro; la tercera está compuesta de partes iguales de tantalato de hierro y de manganeso: y la última presenta la misma sal doble, en la que una parte considerable del ácido tantálico se halla reemplazada por el ácido estánico. Estas análisis son la mejor prueba del isomorfismo de estos dos ácidos metálicos. Sin embargo, segun otras análisis citadas ó practicadas por M. H. Rose (*Ann-chim-et phys.* 1845, t. XIII) resulta que la relacion de los ácidos con las bases puede ser diferente. Asi es que dos análisis que nos ha dado este autor de la tantalita de Famela, y tres de la de Broddbo, en las que el ácido tantálico está en parte reemplazado por el túngstico, conducen á la fórmula $\dot{M}^3\ \ddot{M}^4$ ó $\dot{M}^3\ (\ddot{M}, \dddot{M})^4$. Y por último otra análisis de la tantalita de Famela, por M. Wornun, conforme con dos análisis antiguas de la tantalita de Suecia hechas por Klaproth y Wollaston dá la fórmula $\dot{M}^3\ \ddot{M}^5$.

Tantalita de Baviera ó Baierina.

Es un mineral de color negro pardo, de lustre semi-metálico como el anterior; pesa específicamente de 5,47 á 6,46: cristaliza en prismas rectos romboidales de cerca de 120°, en los cuales uno de los lados de la base es á su altura como 25 á 26, sobre poco mas ó menos. Se encuentra sembrado en un micasquisto en Bodenmais (Baviera). Cuantas análisis se han hecho de él, partiendo de la suposicion del ácido tantálico, conducen mas ó menos directamente á la fórmula $\dot{M}\ \ddot{T}a$. Lo mismo sucede con las tantalitas halladas en Midleton en el Connecticut, y en Chesterfield en el Massachusetts (Estados-Unidos): cuya cir-

cunstancia, unida á la densidad que es semejante á la de la tantalita de Baviera, induce á creer que son de igual naturaleza; pero se necesitan nuevos datos é investigaciones para asegurarlo.

Manganeso carbonatado, dialogita.

Se encuentra principalmente este carbonato en Nagyag sirviendo de ganga al teluro y al manganeso sulfurado, en Kapnick, en Freyberg, y en Ortez en Siberia. Puede cristalizar en romboedros casi semejantes á los de la cal carbonatada, pero lo mas comunmente se presenta en masas pequeño-laminares ó amorfas. Generalmente es de color de rosa bajo y nacarado, aunque tambien se encuentra blanquizco, amarillento y pardo. Pesa de 3,2 á 3,6 y se deja rayar por el aragonito. Por la accion del fuego toma color pardo negruzco y da una frita verde con el carbonato de sosa. Se disuelve con efervescencia en los ácidos nítrico y clorídrico: y la disolucion, privada del hierro por el sucinato amoniacal da en seguida precipitado blanco abundante con el cianuro ferroso potásico. Siempre está mas ó menos mezclado el carbonato de manganeso con carbonatos de cal, de hierro y de magnesia. El ejemplar mas puro analizado por M. Berthier procedia de Nagyag, y contenia:

Ácido carbónico.	38,6	1	Fórmula $\left.\begin{matrix}\dot{Mn}\\ \dot{Ca}\end{matrix}\right\} \ddot{C}$
Oxuro manganoso.	56	1 (Oxuro manganoso + Cal)	
Cal.	5,4		

Manganeso silicatado.

Probablemente existen muchos silicatos de manganeso, entre los que el mas importante y mejor determinado es una sustancia de un bello color de rosa, ó rosa que tira á violado, conocido con el nombre de *rhodonita.* Su fractura es cristalina ó granujienta, da chispas con el eslabon, y es susceptible de pulimento, por lo que se utiliza para varios objetos de adorno y chucherias. Pesa de 3,6 á 3,9 no da agua por la calcinacion, y se funde dando un esmalte de color de rosa al fuego de reduccion y negro al de oxidacion. Frecuentemente está mezclado con carbonatos de manganeso y de cal que le quitan parte de su dureza y pulimento rebajando por consiguiente su valor. Los ejemplares mas hermosos vienen de Orlez en Siberia: tambien se encuentran en la mina de hierro magnético de Langbanshytta en Suecia, y en las de plomo argentífero de Kapnick y de Nagyag en Transilvania. Acompaña igualmente al óxido de manganeso baritífero de la Romaneche cerca de Macon.

La análisis de la rhodonita de Langbanshytta, segun Mr. Berzelius, ha dado:

		Oxígeno.			
Sílice.	48	24,95		6	Fórmula:
Oxuro manganoso. . .	49,04	10,75	11,70	3	$\dot{Mn}^3 \dddot{Si}^2$
Cal.	3,12	0.87			
Magnesia.	0,22	0,08			
Óxido de hierro. . . .	indicios				

Por algun tiempo ha corrido como especie distinta bajo el nombre de *marcelina* una sustancia en masa, de color negro agrisado, con lustre ligeramente metaloideo, hallada en montones de bastante consideracion en un terreno de miscasquisto en el valle de S. Marcelo en Piamonte. Pero por su peso específico, que es de 4,75, su dureza y algunos pocos cristales derivados de un octae-

dro de base cuadrada como los de la braunita ó sesqui-óxido de manganeso; Mr. Damour se inclina á creer que dicha sustancia no es sino braunita mezclada con manganeso silicatado.

FAMILIA DEL CERIO.

Este metal fué descubierto en 1804 por MM. Hisinger y Berzelius en un mineral que hasta entonces se habia confundido con el wolfram (tungstato de hierro y de manganeso) y que desde aquella época y por alusion al nuevo metal ha recibido el nombre de *cerita*. Es un *hidro-silicato de cerio* amorfo, opaco, algunas veces con color rojo violaceo que le da cierta semejanza con el manganeso silicatado de color de rosa; pero por lo comun pardo-negruzco. Raya con dificultad el vidrio: pesa de 4,66 á 4,9: da agua por la destilacion y es infusible al soplete. Con el borax produce un vidrio rojizo al fuego de oxidacion é incoloro al de reduccion. Forma con los ácidos concentrados disoluciones de color rojo, que privadas de su esceso de ácido por la evaporacion hasta sequedad, y vueltas á tratar por el agua dan con el oxalato de amoniaco un precipitado pardo por la calcinacion.

Pero todas estas propiedades que se habian creido características del cerio parece que no le pertenecen, y que son debidas á otro metal llamado *didimio*, indicado en estos últimos años por M Mosander, poco despues del descubrimiento del *lantano*; de modo que los tres metales forman con el *itrio*, el *terbio*, el *erbio* y el *torio ó torinio* que los acompañan generalmente un grupo de cuerpos muy inmediatos unos á otros. Con motivo de la analogia de propiedades del cloro, del bromo y del yodo: y de las del platino y de los siete ú ocho metales que le acompañan, emitimos una idea, en cuyo apoyo parece venir ahora este hecho: y se reduce a manifestar que existe cierta correlacion entre el criadero de los cuerpos simples ó las circunstancias que han presidido á su formacion y sus propiedades: pudiéndose suponer por consecuencia que los cuerpos que la química llama simples, acaso no son mas que modificaciones resultantes de la diversa colocacion entre los átomos primitivos de una sola y misma materia.

Sea de ello lo que quiera, el cerio es un metal muy dificil de reducir y susceptible de dos grados de oxidacion, CeO y Ce^2O^3. El *protóxido* es blanco en estado de hidrato y forma con los ácidos sales incoloras. El hidrato se pone amarillo cuando se lava y seca al aire y parece convertirse en un óxido intermedio, Ce^3O^4. Este mismo *hidrato ceroso* tratado por una corriente de cloro se transforma en *óxido cérico hidratado* amarillo, insoluble y no salificable, el cual calentado fuertemente se vuelve anhidro y toma color amarillo puro é intenso. Sin embargo, si se calcina por largo tiempo adquiere un tinte rojizo. Cuando se vuelve rojo oscuro ó rojo pardo es porque contiene óxido de didimio.

El sulfato ceroso tiene una propiedad singular, de la que tambien gozan los sulfatos de lantano y de torinio, que es la de disolverse fácilmente en agua fria y hacerse cada vez mas insoluble á medida que se eleva la temperatura; siéndolo casi completamente en el agua hirviendo. De modo que para obtenerle cristalizado hay que operar al contrario que con las demas sales, esto es, ir calentando lentamente su disolucion. Este sulfato cristalizado es igual á CeO, $SO^3 + 3H^2O$.

Didimio Solo se halla este metal en muy corta cantidad mezclado con el cerio y el lantano. Se aproxima bastante al manganeso, y él ha sido causa de que por mucho tiempo se haya creido que el óxido de cerio tomaba color rojo por la calcinacion.

El didimio constituye un protóxido blanco DO, un óxido pardo intermedio D^3O^4, y probablemente un sesqui-óxido D^2O^3 pardo ó negro, que desprende cloro cuando se trata por el ácido clorídrico. El óxido pardo tambien le desprende. Las sales de óxido pardo son de color rojo de ametista: el sulfato es muy soluble en agua.

Lantano. Solo forma este metal un óxido, LaO, blanco ó de un color ligeramente asalmonado. Este óxido no se sobre-oxida por la accion del aire, ni por el cloro, ni por la calcinacion. Cuando se calcina permanece soluble en los ácidos, y forma sales incoloras azucaradas y astringentes como las de itria y glucina. Puesto en contacto del agua el óxido calcinado, ya sea fria, ya caliente, que es mejor, forma un hidrato blanco, voluminoso y pulverulento; el cual restablece el color azul del tornasol enrojecido, y desaloja en parte el amoniaco de estos compuestos salinos. El óxido de lantano es, pues, una base poderosa que guarda un medio entre la glucina y la magnesia.

Volveremos ahora á los minerales de cerio que son muy raros y de una composicion por lo comun muy complicada y mal definida, por lo que nos limitaremos casi á indicarlos.

1.° *Cerio fluorurado* (*fluocerina* de Beudant). Es una sustancia muy rara, rojiza ó amarillenta que raya la cal carbonatada. Su forma es un prisma exaedro muy corto, y tambien se presenta en masas pequeñas irregulares diseminadas en la albita. Se ha encontrado en Broddbo y en Fimbo en Suecia. Consta, segun la análisis de Bercelius, de $Ce^3 Fl^8 = CeFl^2 + Ce^2Fl^6$ con una corta cantidad de fluoruro de itria.

2.° *Cerio oxifluorurado* (*basicerina*, Beudant). Se ha hallado en los mismos sitios que el anterior. Es amarillo, de textura cristalina, raya el fluoruro cálcico, desprende agua por la accion del calor, es infusible al soplete volviéndose negro, pero pasando al color rojo anaranjado cuando se enfria. Está formado de una molécula de fluórido cérico combinada con 3 de óxido cérico hidratado = $Ce^2Fl^6 + 3(Ce^2O^3, H^2O)$

3.° *Cerio carbonatado.* Hallado en Bastnaés (Suecia), en capas pequeñas y delgadas, cristalinas, de color blanco agrisado, sobre la cerita. Segun la análisis de M. Hisinger, consta de

					Relac.	molec.
Oxuro ceroso. .	75,7	X	1,4815	=	112	3
Ácido carbónico.	10,8	X	3,6364	=	39	1
Agua. . . .	13,5	X	8,8889	=	120	3

Fórmula : $\dot{Ce}^3 \ddot{C} + 3\dot{H}$.

4.° *Cerio fosfatado, criptolita.* Este mineral está contenido y oculto, por decirlo así, en el apatito compacto (cal fluofosfatada compacta) de Arendal, en Noruega. M. Woehler, tratando de disolver dicho apatito en ácido nítrico, observó que quedaban como insolubles unos prismas pequeños de seis caras, que analizados le dieron:

						Relac. molec.	
Ácido fosfórico. . . .	27,37	X	1,111	=	30		1
Oxuro ceroso.	73,70	X	1,481	=	109	} 112	3,75
———ferroso. . . .	1,51	X	2,222	=	3		

De manera que atendiendo á que el criadero de este mineral es el centro del apatito, cuya fórmula es $3Ca^3\bar{P} + CaF^2$: á que su forma cristalina es la misma que la del apatito, y por último á que la cantidad de óxido de cerio hallada escede con mucho á la necesaria para formar el simple fosfato de cerio; es muy probable que la criptolita esté compuesta como el apatito de 3 moléculas de fosfato de cerio tribásico y 1 de fluoruro.

5.° *Cerio fosfatado lantanífero* ó *monacita*. Se ha encontrado este mineral en Slatoust y en Miask en los montes Ourales, cristalizado en prismas de ocho caras muy complanados y terminados por un apuntamiento de cuatro caras derivadas de un prisma oblicuo romboidal. Mr Kersten ha obtenido de él 28,50 de ácido fosfórico; 26 de óxido de cerio; 23,40 de lantano; 17,95 de toria, y pequeñas cantidades de cal, óxido de manganeso y ácido estánico.

De la análisis hecha por M. Hermann del mineral del Miask resulta que está compuesto de 28,05 de ácido fosfórico; 40,12 de óxido ceroso; 27,41 del de lantano; 1,46 de cal: 0,80 de magnesia y 1,75 de óxido de cinc. La relacion del ácido fosfórico con el total de las bases es de 1 á 3,5

6.° *Cerio hidro-silicatado* ó *cerita*. Es el único mineral de cerio algo abundante, y cuyos caractéres dejamos ya espuestos al principio de esta familia. Segun las análisis reunidas de Vauquelin y de Hisinger contiene:

Sílice.	17,5	X	1,764	=	31		1
Oxuro ceroso.	67,8	X	1,481	=	100	} 107	3,5
———férrico.. . . .	2	X	1,	=	2		
Cal.	1,6	X	2,857	=	4,7		
Agua.	10,8	X	8,889	=	96		3

7.° *Cerio silicatado ferro-aluminífero*. Muchas son las especies que distinguen los mineralogistas de este mineral designadas con los nombres de *cerina*, *elanita*, *ortita* y *piro-ortita*. Son compuestos variables de sílice, óxidos de cerio y de hierro, alúmina, cal, itria y agua. La piro-ortita contiene además carbon. Todos ellos son compactos, negruzcos, bastante duros, de estructura cristalina, infusibles al soplete, desprenden ó no agua por la accion del calor y están dotados de las propiedades comunes á los compuestos de cerio. Se encuentran en los criaderos habituales de este metal en Riddarhytta, Fahlun, Finbo, Groenlandia, etc.

8.° *Cerio titano-silicatado tschewkinita*. Es un mineral amorfo, de fractura concheada, de color negro pardusco unido á un lustre vítreo ó resinoso; se encuentra en el granito de las cercanías de Miask y de Slatoust en Rusia. Consta en 100 partes, segun M. Rose de

Ácido silícico.	21,04
———titánico.	20,17
Óxuro cérico con los de lantano y didimio.	47,29
———ferroso.	11,21
———manganoso.	0,83
Cal.	3,50
Magnesia.	0,22
Sosa y potasa.	0,12
	104,38

El esceso que resulta en la análisis procede de la sobre-oxidacion del cerio que existe en estado de protóxido.

FAMILIA DEL ITRIO.

El capitan Arenius halló en 1737 en el canton de Itterby (Suecia) un mineral negro agrisado, duro y de fractura vitrea que le pareció distinto de los conocidos hasta entonces. El profesor Gadolin en 1794 descubrió en este mineral una tierra nueva á la que Ekberg dió dos años despues el nombre de *itria* designando al mismo tiempo al mineral con el de *gadolinita*. Posteriormente se ha hallado la misma tierra ó el mismo óxido metálico acompañando al cerio en la mayor parte de los minerales que le contienen principalmente en la ortita y la piroortita. Y por último M. Woehler ha conseguido en 1827 aislar el metal de la itria convirtiendo primero esta base en cloruro de itrio por medio del cloro y del carbon y descomponiendo despues el cloruro con el potasio. El itrio obtenido por este procedimiento se presenta en escamitas metálicas de color gris negruzco. No se oxida en frio por la accion del aire ni por la del agua; pero arde con gran resplandor al calor rojo. Se disuelve en los ácidos hidratados con desprendimiento de hidrógeno.

A esto se reducia todo lo que sabiamos sobre esta materia cuando Mr. Mosander anunció en 1842 que la itria tal cual se la conocia era una mezcla de tres óxidos de propiedades casi semejantes: de modo que los minerales tan mal definidos ahora que reunen el cerio y el itrio contienen por lo menos seis metales que les son peculiares, sin contar la glucina, la circona y los óxidos de uranio, hierro y manganeso que les acompañan tambien con mucha frecuencia. Los óxidos que mas especialmente están asociados á la itria y que se habian confundido con ella son los de *terbio* y de *erbio*, cuyos nombres están sacados de la localidad en donde se encontró por primera vez la gadolinita, esto es, de Ytterby.

Estos tres óxidos convienen en ser blancos é insolubles en los álcalis cáusticos, en lo que se distinguen de la glucina y de la alúmina, pero solubles en los carbonatos alcalinos, como la glucina y el óxido de cerio. Sus sales solubles son azucaradas como las de glucina, y su sulfato es mas soluble en agua fria que en agua hirviendo como los de cerio y lantano: es fácil ver continuando esta comparacion, que todos los cuerpos simples que componen los grupos de los ceridos y los circónidos, esceptuando el aluminio que está colocado el último, tienen tales relaciones entre sí que no es posible separarlos unos de otros. Pasemos ahora á examinar los caractéres diferenciales del itrio, el terbio y el erbio. El que mas se aproxima de los tres al cerio es el erbio por la debil potencia básica de su proto-óxido, y por la propiedad que este tiene de formar un peróxido amarillo naranjado oscuro cuando se calienta en contacto del aire. A la presencia de este óxido era debida la propiedad que se observaba con frecuencia en la itria de tomar color amarillo por la calcinacion, al paso que otras veces permanecia incolora. Las sales de protóxido de erbio son incoloras: el sulfato no es eflorescente.

El terbio solo forma un protóxido blanco como el itrio; pero sus sales solubles son de color rojo bajo: el sulfato es muy eflorescente y el nitrato no es delicuescente.

El óxido de itrio es blanco, insípido, pesa 4,842, es decir, mas que la bari-

ta; y su potencia básica es mayor que la de la glucina: su sulfato no es eflorescente y su nitrato es delicuescente: su fosfato es insoluble. El cianuro ferroso-potásico precipita sus sales solubles.

Los minerales de itrio son, por decirlo así, casi la repeticion de los de cerio, de los que se distinguen muy difícilmente. Los principales son:

1.° *Itrio y cerio fluorurados, ytrocerita.* Es una sustancia agrisada, violacea ó rojiza, de testura pequeño-laminosa ó compacta. Sus masas permiten con bastante frecuencia verificar la clivacion siguiendo las caras de un dodecaedro romboidal: raya la cal fluatada. Es infusible al soplete, aunque pierde color adquiriendo un tinte gris claro. Se encuentra asociada á la pegmatita en Fimbo y en Broddbo (Suecia). Está compuesta de proporciones variables de fluoruros de itrio, de cerio y de calcio de la misma formula que este último CaF^2 con el que conviene en el sistema de cristalizacion.

2.° *Itrio tantalatado, fergusonita.* Este mineral se ha descubierto en Kirkertansak (Groenlandia). Es opaco, metaloideo, de color pardo negruzco, bastante semejante al Wolfram. Raya el vidrio y pesa 5,838. Al soplete se vuelve amarillo verdoso y no se funde. Se encuentran cristales de él formados por la reunion de dos pirámides cuadradas y truncadas, cuyos ángulos están todos reemplazados por facetas, y que se derivan de un prisma recto de base cuadrada. Contiene 47,75 de ácido tantálico: 41,91 de itria: 4,68 de óxido de cerio: 3,02 de circona y pequeñas fracciones de ácido estánico, óxido de uranio y óxido de hierro.

3.° *Itrio tungsto-tantalatado, ytrotantalita.* Se ha encontrado en Ytterby, Fimbo y Korarfsberg (Suecia): Se presenta amorfo, negro, pardo ó amarillento: su polvo es gris verdoso, raya dificilmente el vidrio y pesa de 5,4 á 5,9: Está compuesto, segun Berzelius, de

	Var. negra.	Parda.	Amarilla.
Ácido tantálico.	57	51,815	60,124
——túngstico mezclado con el estánico.	8,25	2,592	1,044
Itria.	20,25	38,515	29,780
Cal.	6,25	3,260	0,500
Óxido de uranio.	0,50	1,111	6,622
———hierro.	3,50	0,555	1,155

4.° *Itrio titano-tantalatado, euxenita, esquinito, polikraso.* Estos tres minerales parecen ser mezclas diversas de tantalatos y de titanatos de itria de circona, de cerio, de uranio, de hierro, etc. La euxenita fué encontrada por Jolster en Noruega: es amorfa, de color pardo oscuro, con lustre metaloideo, resinoso: pesa 4,6: por la análisis ha dado

Acido tantálico.	49,66
———titánico.	7,94
Itria.	25,09
Protóxido de uaanio. . .	6,24
Óxido de cerio. . . r .	2,18
Cal.	2,47
Óxido de lantano. . . .	0,96
Magnesia.	0,29
Agua	3,97

El esquinito es de color negro intenso, con lustre semi-metálico y resino-

so: pesa de 5,01 á 5;14: raya la cal fosfatada y se hincha al soplete sobre carbon, tomando color amarillento. Consta de

Acido tantálico.	33,39
———titánico.	11,94
Circona.	17,52
Oxuro ferroso.	17,65
Itria	9,35
Óxido de lantano.	4,76
————de cerio. . . .	2,48
Cal.	2,40
Agua.	1,56

El polikraso es negro cuando se le mira en masa, pero en pequeños fragmentos vistos con lente es pardo-amarillento: tiene lustre metaloideo: su polvo es pardo agrisado: raya el vidrio: pesa 5,105. Su forma es en prismas de ocho caras, muy aplastados por el ensanche de dos caras y terminados en un bisel doble: se derivan de un prisma recto-romboidal. Está compuesto de *ácido titánico, ácido tantálico, circona, itria y protóxidos de hierro, uranio y cerio.* Se ha encontrado sembrado en el granito color de rosa de Hiteroé, que contiene gadolinita y gergon.

5.° *Itrio titanatado ferro-circonífero, polimignita.* Es una sustancia metaloidea, opaca y de color negro intenso. Su fractura es concheada algo vidriosa; raya el vidrio y pesa 4,8. Cristaliza en prismas prolongados y acanalados, cuya forma primitiva es un prisma recto-romboidal. Se encuentra sembrado en la sienita circoniana de Fiedrischwarn en Noruega. Contiene:

Acido titánico.	46,30
Circona.	14,14
Itria.	11,50
Oxuro ferroso.	12,20
——— ceroso.	5
———manganoso, . . .	2,70
Cal.	4,20

6.° *Itrio silicatado ferro-cerífero, gadolinita.* Es una sustancia de color negro pardusco ó amarillento, de fractura concheada ó hastillosa, lustrosa; cristaliza á veces en prismas oblicuos romboidales; raya el vidrio con facilidad; se funde al soplete dando un vidrio opaco; es atacable por los ácidos y su disolucion da con un esceso de sosa cáustica un precipitado que se redisuelve en parte en el carbonato de amoniaco. La análisis de las gadolinitas de Fimbo y de Broddbo da por término medio, segun Berzelius,

			Oxígeno.			
Acido silícico.	24,98	X	1,764	= 44		1
Itria.	45,47	X	1,99	= 90,5	139	3
Oxido ceroso.	16,80	X	1,48	= 24,9		
———ferroso... . . .	10,80	X	2,222	= 24		
	98,05					

de donde se saca la fórmula $(\dot{Y}, \dot{Ce}, \dot{Fe})^3 \dddot{Si}$

7.° *Itrio silicatado ferro-glucífero ó ytterbita.* Este mineral hallado en Ytterby es análogo á la gadolinita, solo que en él reemplaza la glucina en to-

do ó parte al óxido de cerio y tiene ademas mayor esceso de base.

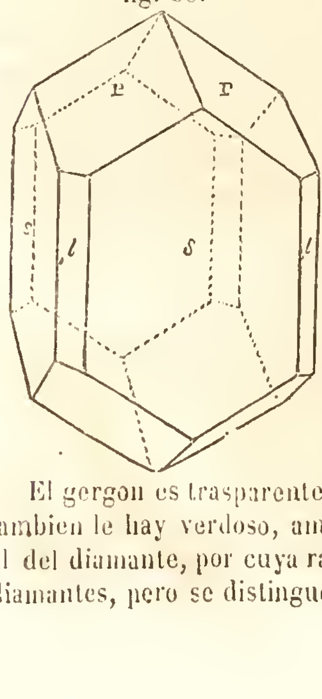
8.° *Itrio fosfatado.* Se encuentra este mineral cristalizado en octaedros muy obtusos como el gergon, al que se semeja algun tanto en el color. Mr. Berzelius creyó primero que contenia una tierra nueva, á la que habia dado el nombre de *torina*; pero habiendo reconocido despues su verdadera composicion, aplicó esta misma denominacion de *torina* á otro óxido metalico que descubrió verdaderamente en un mineral negro procedente de la isla de Loeven en Noruega. Este mineral, llamado *torita*, contiene 19 por 100 de sílice, 58 de torina y 9,5 de agua, y ademas óxidos de hierro, de uranio y de manganeso; cal y pequeñísimas cantidades de óxidos de plomo y de estaño, magnesia, potasa, sosa y alúmina.

FAMILIA DEL CIRCONIO.

Debemos tratar ahora de la circona que es una sustancia muy rara, y que sin embargo es parte de una piedra preciosa conocida desde muy antiguo con el nombre de *gergon* ó *circon*, en la cual la descubrió Klaproth en 1789. Despues la halló en otra piedra llamada jacinto, procedente de Ceilan como la prira, con quien está reunida en el dia bajo el nombre específico de *gergon*, y es un silicato de circona bien definido. Los demas silicatos de circona son pocos, complicados y mal definidos aun.

1.° *Circona silicatada ó gergon.* Se encuentra en cristales derivados de un octaedro muy obtuso de base cuadrada (fig. 14, pág. 38), ó en prismas rectos de base cuadrada cuya altura está con los lados en razon de 67 á 64. Son raros los octaedros, pero los cristales prismáticos son muy comunes. El prisma cuadrado de que están formados termina siempre en una pirámide obtusa cuyas caras corresponden ya á las aristas del prisma, como demuestra la fig. 71, página 170, ya á sus caras, como en la fig. 60, pág. 122. A veces las caras del prisma se acortan hasta hacer desaparecer enteramente sus aristas, y entonces el cristal queda reducido á un dodecaedro romboidal que á primera vista pudiera confundirse con el del sistema cúbico que afecta el granate; pero la incidencia de todas las caras de este forma ángulos de 120°, mientras que la incidencia recíproca de las caras del octaedro obtuso es de 123°19′, y la de estas sobre las del prisma solo es de 118°54. Las aristas de estos cristales están muchas veces reemplazadas por facetas, segun se vé en la fig. 88 que representa el tránsito del prisma fig. 71 al de la fig. 60. Los cristales de la fig. 60 son á los que se daba antiguamente el nombre especial de *gergones:* los de la forma dodecaédrica 71, si reunian ademas el color naranjado oscuro ó tirante á pardo eran los *jacintos*.

fig. 88.



El gergon es trasparente, de color naranjado-pardo por lo general, aunque tambien le hay verdoso, amarillento y blanco. Tiene lustre algo craso, análogo al del diamante, por cuya razon los gergones blancos se venden y usan como diamantes, pero se distinguen de ellos por su mayor peso específico (4,4),

porque presentan doble refraccion y porque son mas blandos, puesto que solo pueden rayar el cuarzo dejándose rayar del topacio. El gergon es infusible al soplete que solo le hace perder el color. No es atacable por los ácidos; está compuesto de

Sílice.	33,61	1	Fórmula: $\dot{Z}r\,\dot{\dot{\dot{S}}}i$.
Circona.	66,39	1	—

Este mineral se encuentra sembrado en las sienitas, como se observa en Noruega, Groenlandia y Egipto; ó en los gneis sieníticos como en Ceilan. Tambien se halla en los basaltos como en la Aubernia en Espailly y en las cercanias de Puy. Por último abunda en cristales rodados entre las arenas de algunos riachuelos, como sucede en Expailly, Ceilan y Pegú, y entonces proviene de la destruccion de las rocas que le han servido de criadero.

Los jacintos entraban antiguamente en la composicion de un gran número de electuarios aromáticos á que se atribuian grandes virtudes medicinales: y dieron nombre á la *confeccion de jacintos*; pero se usaban en su lugar cristalitos de cuarzo prismático teñido de color rojo sanguíneo por el óxido de hierro arcilloso (jacintos de Compostela). En el dia se han suprimido enteramente en el uso médico.

2.° *Circona silicatada, gergon hidratado, malacon.* Este mineral sumamente singular se ha encontrado en los filones de Hitteroé (Noruega) con la gadolinita. Presenta la misma forma cristalina que el gergon y la misma constitucion molecular, á escepcion de contener un 3,03 por 100 de agua que le quita parte de su peso y dureza. Es blanco azulado ó blanco de leche algo agrisado: translucientе cuando está en pedazos delgados: no presenta clivacion y su fractura es hastillosa: es rayado por el cuarzo, y por consiguiente con mas fuerza por el gergon. Pesa 3,903. Calcinándole pierde 3,03 de agua y entonces aumenta su densidad á 4,82. Los ácidos clorídrico y sulfúrico le atacan con auxilio del calórico cuando está porfirizado y sin calcinar, pues si ha sufrido esta última operacion resiste á la accion de todos los ácidos lo mismo que el gergon.

3.° *Circona y alúmina silicatadas, crichtonita.* Drapiez analizó una sustancia de este nombre que contenia

Sílice.	33
Circona.	46
Alúmina.	14
Óxido de hierro.	4
———manganeso.	1

4.° *Circona silicatada alcalina, eudialita*: Sustancia de estructura pequeño-laminar, de fractura desigual ó granugienta, color violado rojizo, translucientе en los bordes. Pesa 2,9: raya la cal carbonatada: se funde al soplete dando un vidrio de color verde oscuro, y forma con los ácidos una disolucion gelatinosa. Se hallan cristales de ella derivados de un romboedro agudo. He aqui tres análisis de este mineral, hechas por Rammelsberg la primera y por Stromeyer las otras dos.

Ácido silícico.	37,02	52,48	49,92
Circona.	12,53	10,89	16,88
Oxuro ferroso.	13,60	6,16	6,97

———mangauoso. . . .	»	2,31	1,15
Cal.	15,22	10,14	11,11
Sosa.	17,77	13,92	12,28
Potasa.	1,06	»	0,65
Cloro.	»	1	1,19

La eudialita se ha encontrado en Groenlandia en la misma localidad que la sodalita.

Podemos contar tambien entre los compuestos naturales de la circona el *esquinito*, la *polimignita* y el *polikraso*, de los que hemos hecho mencion entre los de la itria.

FAMILIA DEL GLUCIO Ó GLUCINIO.

La glucina fue descubierta en 1798 por Vauquelin en dos piedras preciosas, el *berilo* y la *esmeralda*. Dió motivo á su descubrimiento la cuestion suscitada por muchos mineralogistas, con especialidad Romé de l'Isle, los cuales fundándose en la identidad de forma cristalina de ambas sustancias, en su dureza y en su densidad, habian creido que debian ser una sola especie. Werner habia contradicho esta opinion, pero Haüy examinando nuevamente los cristales de estas dos piedras preciosas decidió que efectivamente no se debia formar de las dos mas que una especie. Pero la esmeralda habia sido analizada por Vauquelin y por Klaproth, el primero de los cuales acababa de descubrir en ella el óxido de cromo: y de la análisis de ambos químicos parecia resultar que ademas del óxido de cromo que le da color, estaba compuesta de cerca de 65 centésimos de alúmina y 30 de sílice. Durante estas cuestiones Vauquelin emprendió la análisis del berilo, en el que descubrió una tierra nueva á que dió el nombre de *glucina*, y este resultado sirvió de argumento contra las deducciones de Haüy. Pero este suplicó á Vauquelin que volviese á hacer la análisis de la esmeralda, y entonces se reconoció la identidad de composicion de las dos piedras: cuyo resultado fortificó sobremanera la opinion de Haüy de que el estudio de las formas cristalinas de un mineral suministra uno de los mejores medios para determinar su especie.

La glucina es una tierra blanca, suave al tacto que se adhiere á la lengua y que forma pasta con el agua, aunque no tanto como la alúmina, ni se puede modelar como ella. Es ademas soluble en los ácidos aun despues de calcinada, de modo que absolutamente no sirve para obras de alfareria. El sulfato, el nitrato, el cloruro, el yoduro y el bromuro son solubles y de sabor azucarado. El carbonato y el fosfato son insolubles.

Las sales solubles de glucina no se precipitan por el cianuro ferroso-potásico, en lo cual se diferencian de las de torina y de itria. Los álcalis y sus carbonatos las precipitan; cuyo precipitado se redisuelve en un esceso de potasa ó sosa cáusticas, mas no el amoniaco, aunque sí en su carbonato, lo cual ofrece un medio de separar la glucina de la alúmina.

Hasta estos últimos tiempos se habia supuesto que la glucina estaba formada lo mismo que la circona y la alúmina de 2 moléculas de metal y 3 de oxígeno y que en peso constaba de

Glucio.	68,83	Glucio = 331,26
Oxígeno.	31,17	
	100,00	

Pero los esperimentos de M. Awdejew, capitan del cuerpo de minadores de Rusia, parecen demostrar que la glucina está constituida de un modo muy diferente, porque verdaderamente contiene:

Glucio.	36,74	58,084
Oxígeno	63,26	100,000
	10,000	158,084

Dando por supuesto, como parece probable, que esté formada de una molécula de metal y otra de oxígeno, la molécula de glucio quedará reducida á 58,084; peso molecular el mas débil despues del del hidrógeno, pues que la molécula de carbono pesa 75 y la del azoe 88,5

La glucina se encuentra constituyendo un escaso número de especies mineralógicas, ya en estado de *aluminato*, ya en el de *silicato simple*, ya por último en el de *silicato compuesto*.

Glucina aluminatada.

Cimofania, crisolita oriental, crisopalo, crisoberilo. M. Seybert es el que hace pocos años demostró analíticamente que la cimofania contenia glucina. Antes se la suponia compuesta de una gran porcion de alúmina y de sílice, pero Thomson y M. Rose hicieron ver despues que el sílice era accidental y que procedia del mortero de agata en que se habia pulverizado para analizarla. Asi es que empleando un mortero de acero para molerla, y purificándola por medio de un ácido del hierro que puede haber arrancado durante la pulverizacion, se la ha hallado compuesta esclusivamente de glucina, alúmina y una corta porcion de óxido metálico que le da color, como aparece de las siguientes análisis:

	1.ª	2.ª	3.ª	Oxígeno.	
Alúmina.	78,5	78,92	75,26	35,15	3
Glucina.	18,	18	18,79	11,67	1
Oxido de hierro. . .	4,	3,12	4,03		
———cromo.	»	0,36	»		
———cobre y plomo. .	»	0,29 arena	1,48		
	100,5	100,71	99,56		

1.ª Cimofania del Brasil, analizada por M. Awdejew.

2.ª ——— del Oural, por el mismo. El esceso de peso que dan estas dos análisis proviene sin duda de que el hierro está en estado de protóxido en el mineral, y se ha calculado su dosis en el de peróxido.

3.ª ——— de Haddam (Conecticut), por M. Damour.

La fórmula $\dot{G}l\,\dddot{A}l$ da: alúmina 80,25; glucina 19,75.

La cimofania se encuentra en cristales rodados en Ceilan, y en el Brasil, en las mismas arenas que contienen los topacios, los corindon y otros minerales duros que proceden de la destruccion de los terrenos antiguos. Tiene una tinta lactea con reflejos azulados; pero con frecuencia, se la encuentra completamente trasparente en toda su masa, y cuando está tallada, es una de las piedras mas bellas de color amarillo verdoso. Posteriormente se la ha encontrado en Haddam, en cristales sembrados en una roca compuesta de feldspato pequeño-

laminar, cuarzo ygranates: y mas recientemente aun se ha descubierto en el Oural, en cristales bastante voluminosos de un hermoso color verde esmeralda formados de pirámides dobles de seis caras truncadas fuertemente, los cuales por su comparacion con la esmeralda y el berilo han sido causa de que se haya dado á esta piedra el nombre de *crisoberilo*; pero estos cristales no son mas que maclas precedentes de la reunion de otros cristales, cuya forma primitiva es un prisma recto-romboidal de 119°51′ (1).

La cimofania puede confundirse, bien esté tallada ó no con otras piedras que presentan el mismo viso amarillo verdoso é verde; como el diamante, el corindon, el topacio, el gergon, el berilo, el cuarzo, el peridoto y otras muchas; pero bastan á distinguirla de ellas su dureza, que no cede sino á la del diamante y del corindon; su peso específico, que es de 3,689 á 3,796: y su refraccion doble que es muy fuerte. El diamante solo pesa 3,52; raya todos los cuerpos, y solo tiene refraccion sencilla. El corindon pesa de 3,97, á 4,16 y raya la cimofania. El topacio se deja rayar por esta y pesa de 3,5 á 3,54; y ademas se electriza por el calor. El gergon pesa de 4.51 á 4,68, y presenta lustre graso y marcadamente adamantino: siendo tambien mas blando que el topacio. El berilo solo pesa 2,678: es tan duro como el gergon y raya el cuarzo. Este pesa 2,653 y le rayan todos los cuerpos mencionados. El peridoto pesa 3,3 y apenas raya el vidrio: y por último una variedad de la cal fosfatada cristalizada, á que tambien se aplica el nombre de *crisolita*, se distingue de todas las piedras anteriores por su blandura, que es tal que la raya el vidrio.

Glucina silicatada, Fenakita.

Es una sustancia cristalizada, vidriosa, incolora y trasparente, algo mas dura que el cuarzo, pero mucho mas quebradiza por las infinitas hendiduras ó grietas que la atraviesan. Pesa 2,969: es inalterable al soplete é inatacable por los ácidos. Se ha encontrado en el Oural en compañia de un micasquisto y bajo la forma de un romboedro obtuso mas ó menos modificadas sus aristas, pero cuyo ángulo diedro superior es de 115°25′: ó bien en prismas oxaedros regulares terminados por el apuntamiento de tres caras del romboedro primitivo. Tambien se la ha hallado en Framont, en los Vosgos, sembrada en un cuarzo ferruginoso de terreno de transicion, cristalizada en prismas exaedros, terminados por pirámides de seis caras como el cuarzo; pero examinando con la debida atencion estos cristales se ve que estan maclados y proceden de la reunion de otros. He aqui la análisis de la Fenakita:

(1) De esta forma primitiva se ha originado una fuerte objeccion contra la nueva fórmula de la glucina $\dot{Gl}$. En efecto, si esta fuese la constitucion de su óxido, es muy probable que su aluminato $\dot{Gl}\,\underline{\dddot{Al}}$ cristalizase en octaedro regular como el de magnesia (*espinela*); y todos sus congeneres, (*pleonasta, gahnita, disluita*, etc,) cuya fórmula general es $\dot{M}\,\underline{\dddot{M}}$: pero la cimofania no admite tal asimilacion. Es, pues, posible, aun adoptando la composicion de la glucina, segun la ha determinado M. Awdejew (glucio 36,742, oxigeno 63,258), que sea necesario admitir que estos números represenian 2 molèculas de metal y 3 de oxigeno, en cuyo caso el peso molecular del glucio estaria con el de oxigeno en razon de 18,371 á 21,086, ó como 87,124 es a 100. Por este medio el peso molecular del glucio no seria tan bajo y el de la glucina ($\underline{\dddot{G}}$) seria 474,28, número que está mas en relacion con la densidad de los compuestos naturales de la glucina

	de Framont, por Bischof.	Oxígeno.	del Oural por Hartwau.	Oxígeno.
Sílice.	54,40	28,65	55,14	28,25
Glucina.	45,57	28,12	44,47	28,79
Alúmina y magnesia. . .	0,01	»	indicios.	»

Cuyas análisis demuestran que la fenakita, el ácido y la base contienen la misma cantidad de oxígeno: y cualquiera que sea la constitucion de la glucina y el sílice, su fórmula mineralógica siempre será GSi. Pero si se admite G como signo de la glucina, la fórmula química de la fenakita será $\dot{G}^3\dddot{Si}$: y si se adoptase $\underline{\dddot{G}}$, la fórmula sería $\underline{\dddot{G}}\,\dddot{Si}$. Estas fórmulas son como se ve igualmente satisfactorias, á la par que sencillas.

El silicato de glucina combinándose con el de alúmina constituye otras dos piedras preciosas, que son la *euclasia* y la *esmeralda*.

Euclasia.

Se encuentra esta sustancia en la provincia de Minas Geraés en el Brasil en los mismos aluviones que los diamantes y tambien en la itacolumita esquistosa que sirve igualmente de ganga á estos. Siempre se presenta cristalizada, muy brillante, trasparente y de color verde azulado ó azul muy bajo. Raya fácilmente el cuarzo, pero es tan sumamente quebradiza, en razon de su facil clivacion en el sentido de su diagonal mas corta, que el menor golpe basta para romperla en esta direccion. Pesa 3,098: tiene en el mas alto grado la refraccion doble: se electriza por simple compresion, y conserva la electricidad por 24 horas. Si se calienta fuertemente al soplete se funde formando un esmalte blanco por sus bordes. La forma primitiva de sus cristales es un prisma oblícuo romboidal en que el ángulo de incidencia recíproca de las caras laterales es de 114°50′ y el de la de la base con estas es de 118°46′. Su forma dominante es un prisma romboidal terminado por un apuntamiento de cuatro caras; dos de las aristas, tanto del prisma como del apuntamiento, suelen estar sobrecargadas de facetas. Segun M. Berzelius la euclasia contiene:

		Oxígeno.	Relac.
Sílice.	43,22	22,45	9
Alúmina.	30,50	14,27	6
Glucina.	21,78	13,45 }	6
Oxuro ferroso. . . .	2,22	0,45 }	
Acido estánico. . . .	0,70	»	»

Fórmula: $2\dot{G}^3\dddot{Si} + \underline{Al}^2\dddot{Si}$

Esmeralda.

Es una sustancia vitrea que cristaliza en prismas exaedros regulares cuyas aristas y ángulos estan frecuentemente reemplazados por facetas: pero siempre es perceptible su forma primitiva, y rara vez sucede que de tal manera estrechen la base dichas facetas que la hagan desaparecer y resulte un apuntamiento completo. Se encuentran tambien prismas que parecen pegados, acanalados y redondeados. Los cristales de las variedades comunes son á veces

muy voluminosos: los hay en Chanteloup, cerça de Limoges que tienen de 25 á 30 centímetros de diámetro y de 25 á 40 de altura.

La esmeralda pesa de 2,72 á 2,77: raya el cuarzo: es casi infusible al soplete, pero con borax se funde produciendo un vidrio transparente é incoloro.

La trasparencia y el color de la esmeralda varia considerablemente: las hay perfectamente trasparentes y las hay completamente opacas: unas tienen color verde purísimo, otras verde azulado, y tambien se hallan verdes amarillentas y amarillas.

La esmeralda trasparente y de color verde puro viene principalmente del Perú y de Santa Fé de Bogotá: antiguamente vinieron de Etiopia algunas que gozaron gran celebridad. Aunque hay otras piedras preciosas mas duras que ella, su escasez y hermosura de color le dan un mérito distinguido: una esmeralda verde de peso de cuatro granos vale 100 francos: otra que pese 16 granos se gradúa en 1500 francos: y se ha vendido en 2400 francos otra de 25 1|4 granos.

La esmeralda azulada del Brasil á que por la semejanza de su color con el agua del mar se ha dado el nombre de agua-marina, es de mucho menos valor: y el berilo ó esmeralda verde amarillenta de Siberia solo tiene un precio regular. Sin embargo M. Hope posee un hermoso berilo trasparente, de la mina de Cambayum en las Indias orientales, tallado, y del peso de 184 gramos (unas 4 onzas), que le costó 12500 francos. En cuanto á las esmeraldas blanquizcas y opacas de las cercanias de Limoges no tienen mas valor que el que les dan los químices como materia primera para obtener la glucina.

La esmeralda está formada esencialmente y en proporciones constantes de sílice, alúmina y glucina; y contiene ademas un principio colorante que en la esmeralda verde del Perú es el óxido de cromo, y en las aguas-marinas y berilos el de hierro.

M. Berzelius ha obtenido de una esmeralda de Broddbo en Suecia:

		Oxígeno.		Relac.
Sílice.	68,35	36,18		13
Alúmina. . . .	17,60	8,22		3
Glucina.. . . .	13,13	8,31	8,47	3
Oxuro ferroso.. .	0,72	0,16		
Acido tantálico. .	0,72	»		»

Suponiendo que el peso del sílice haya aumentado algo por lo que haya arrancado del mortero, y que la relacion del oxígeno del sílice y de las dos bases sea como los números 12, 3 y 3, la fórmula de la esmeralda será $\dot{G}^3\dddot{Si}^2 + \underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2$. (1)

La euclasia y la esmeralda contienen la misma cantidad proporcional de glucina y de alúmina: el sílice es el que varia y está en mayor cantidad en la esmeralda.

Leucofania. Es un mineral hallado en Noruega sembrado en una sienita, juntamente con albita, eleolita é itrotantalita. Es trasluciente, de color verde

(1) En la traduccion francesa de la memoria de M. Avvdejevv y en el tratado de Mineralogia de M. Dufrenoy se han estampado otras fórmulas, sin duda por yerro de cálculo ó de imprenta.

sucio ó amarillo bajo de vino. Pesa 2,974. Es casi tan duro como el espato fluor y tiene una estructura cristalina que presenta clivacion en tres sentidos distintos. Por la análisis dá

					Relacion.	Molecular.	
Sílice.	47,82	X	1,764	=	84,3	3,5	7
Cal.	25,	X	2,857	=	71,4	3	6
Glucina.	11,51	X	6,329	=	72,8	3	6
Oxuro manganoso. .	1,01	X	2,194	=	2,2	»	»
Sodio.	7,50	X	3,478	=	26,1	1	2
Potasio.	0,20	X	2,046	=	0,4	»	»
Fluor.	6,17	X	8,496	=	52,4	2	4

La análisis da desde luego $2\dot{G}^2\dddot{Si} + 2\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2 + 2SdF^2$; ó $2\dot{G}^3\dddot{Si} + 3\dot{Ca}^2\dddot{Si}^2 + 2SdF^2$.
pero admitiendo en la análisis un esceso accidental de sílice, se simplificará mucho la fórmula convirtiéndose en $\dot{G}^3\dddot{Si} + \dot{Ca}^3\dddot{Si}^2 + SdF^2$; ó $\dot{G}^3\dddot{Si}^2 + \dot{Ca}^3\dddot{Si} + SdF^2$.

FAMILIA DEL ALUMINIO.

Este metal no ha sido conocido hasta el año 1827 en que M. Woehler llegó á aislarle descomponiendo el cloruro de alumnio por el potasio. Obtenido por este procedimiento se presenta en forma de polvo gris ó de escamitas brillantes semejantes á las del platino. Es infusible á la temperatura á que se funde el hierro colado: no se altera por la accion del agua ni del aire en frio, pero descompone el agua á los 100° desprendiendo hidrógeno; y arde vivamente al calor rojo en el aire y en el oxígeno. Solo forma un óxido conocido con el nombre de *alúmina,* palabra sacada del latin *alumen* que significa alumbre, el cual es uno de sus principios constituyentes y del que se estrae diariamente en estado de pureza.

La alúmina es blanca, suave al tacto, insípida, inodora, insoluble en agua con la que forma pasta cuando no está calcinada: se disuelve con facilidad en los ácidos, de cuya disolucion la precipitan los álcalis, y el precipitado se redisuelve en la potasa y en la sosa cáustica, pero no en el amoniaco ni en su carbonato.

Despues del sílice es acaso la alúmina la materia mas abundante de la corteza sólida del globo: pues no solamente forma parte, por razon del feldspato que la contiene, de los terrenos primitivos cuya masa es incomparablemente mayor que la de todos los demas terrenos reunidos, sino que entra tambien como cuerpo importante en la composicion de los esquistos de los terrenos intermedios, en las arcillas de los secundarios y terciarios, y en el *terreno movible* que cubre á todos ellos y que sirve de receptáculo á la vegetacion. Es por consiguiente la alúmina uno de los cuerpos mas abundantemente esparcidos en la naturaleza. Nosotros solo la consideramos aqui en las especies minerales que la presentan casi pura ó nativa, y en aquellas en que entra como principio definido y electro positivo: ocupándonos únicamente en examinar los minerales mejor delinidos, los mas generalizados y los mas útiles de los siguientes:

1.° *Aluminio oxidado ó alúmina nativa.* Constituye las piedras precio-

sas conocidas con los nombres de *corindon, telesia, rubí oriental, zafiro oriental*, etc.; y el *esmeril*, todos los cuales se hallan comprendidos bajo el nombre de *corindon* formando una sola especie.

2.° *Alúmina hidratada.* Tres especies, á saber: la gipsita, la diaspora y la hidrargilita.

3.° *Alúmina melitatada, ó melita.*

4.° *Alúmina sub-sulfatada y sulfatada.*

5.° *Alúmina sub-fluorada ó fluelita.* Mineral muy raro, compuesto probablemente de alúmina y de fluoruro de aluminio, segun un ensayo de Wollaston.

6.° *Alúmina fosfatada.* Este compuesto jamás se encuentra puro, sino combinado ó mezclado con otros fosfatos constituyendo cierto número de minerales con los nombres de *fischerita ó pegamita, turquesa, ambligonita, Klaprothina, etc.*

7.° *Alúmina fluo-fosfatada ó wavelita.*

8.° *Alúmina fluo-silicatada ó topacio.*

9.° *Alúmina silicatada é hidro-silicatada*, de la que hay muchas especies, ya simples, ya combinadas con otros silicatos.

Alúmina nativa ó corindon.

Esta es la sustancia mas dura despues del diamante: por consiguiente solo este puede rayarla y ella raya á todas las demas. Pesa 4: es infusible al soplete adquiriendo un hermoso color azul cuando se pulveriza y se empapa su polvo de nitrato de cobalto.

Las formas principales del corindon son tres: 1.ª cristalizado y trasparente constituyendo piedras preciosas de gran valor: 2.ª cristalizado y opaco (*espato adamantino, corindon harmófano* de Haüy), el cual no tiene mas mérito que el puramente científico: 3.ª en masas granulosas cuyo polvo es muy usado con el nombre de *esmeril* para pulimentar algunos cuerpos duros.

La forma primitiva del corindon cristalizado es un romboedro agudo (fig. 41, pág. 63) cuyas caras pertenecientes á un mismo vértice tienen el ángulo de incidencia de 86° 38′; y el de las de un vértice sobre el otro 93° 22′; y esta forma idéntica con la del hierro oligisto ó sesqui-óxido de hierro es la causa de que se considere la alúmina como compuesta de 2 moléculas de metal y 3 de óxigeno. Sus formas mas comunes son; 1.° el prisma exaedro (fig 18, pág. 42) bien sea íntegro ó bien modificado en tres ángulos alternados de las bases por caras pertenecientes al romboedro primitivo: 2.° muchos dodecaedros de triángulos isósceles agudos (fig. 23 pág. 43) procedentes de decrecimientos inclinados diversamente sobre las aristas culminantes del romboedro. Estos dodecaedros pueden estar aislados; ó reunidos en el mismo cristal como en la fig. 89; ó separados y truncados como los de las fig. 90 y 91. Hay algunos cristales que no gozan de perfecta trasparencia y tienen las aristas redondeadas, cortados perpendicularmente á su eje y mas especialmente en cabujon; es decir, en superficie redondeada, los cuales colocados entre la vista del observador y una luz fuerte presentan el *asterismo*, dejando ver una estrella blanquizca de seis radios á que se da el nombre de *asteria*. El corindon tiene refraccion doble aunque en grado remiso.

El color y trasparencia del corindon es muy vario: pero solo tiene valor

cuando es perfectamente transparente y de color vivo. El mas estimado es el rojo llamado *rubí oriental* cuyo precio escede al del diamante: (1) despues vienen el corindon azul ó *zafiro oriental.*

———amarillo ó *topacio oriental.*
———verde ó *esmeralda oriental.*
———violado ó *ametista oriental.*
———transparente é incoloro, ó *zafiro blanco.*

Todas estas denominaciones llevan el epíteto de *orientales* para distinguir estas piedras preciosas muy raras y de gran precio, de otras parecidas en el color, pero de diversa composicion, á saber:

El *zafiro de agua ó cordierita:* es una piedra morada ó azulada que consta de alúmina y magnesia silicatadas.

El *topacio del Brasil* ó simplemente *topacio;* es alúmina fluo-silicatada.

El *topacio de Bohemia* ó *topacio de indias*; es cuarzo hialino amarillo.

La *esmeralda del Perú* ó simplemente *esmeralda;* es un silicato de glucina y alúmina.

La *ametista comun;* es el cuarzo hialino de color violado.

Todas estas piedras se pueden distinguir fácilmente del corindon por su menor dureza y por su respectiva densidad.

El corindon cristalizado consta de alúmina casi pura, como aparece de la siguiente análisis hecha por Klaproth de un zafiro azul

Fig. 89.

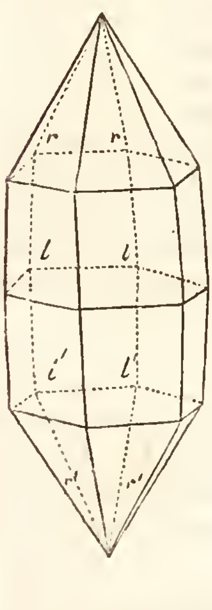


Fig. 90.

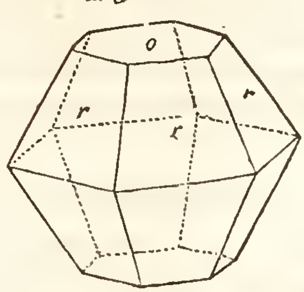
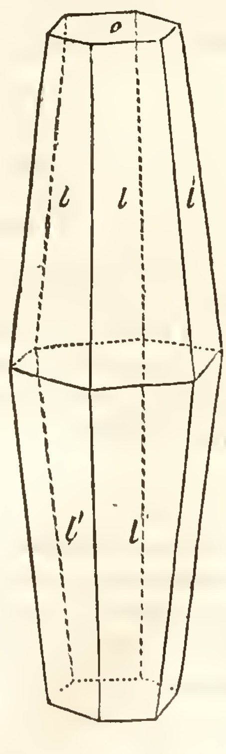


Fig. 91



(1) En el comercio de piedras finas de M. Drec se ha vendido un hermoso diamante de 8 granos en 800 francos, y un rubí del mismo peso en 1000. Otro rubí de 10 granos se ha vendido en 1400 francos. (*El original dice 1400: ¿será equivocacion?*)

Alúmina. . . .	98,5
Cal.	0,5
Óxido de hierro. .	1,

Todas las demas análisis presentan cantidades variables de sílice; pero como en la época en que se hicieron, aparecia sílice en todos los aluminatos naturales que no le contienen, por razon de su escesiva dureza que corroia los morteros de ágata en que se pulverizaban; es probable que lo mismo haya sucedido respecto de la mayor parte de los corindon analizados.

El corindon cristalizado es una parte constituyente accidental de los terrenos primitivos: se halla en la China y en el Thibet en un granito de feldspato rojizo y de mica argentina: en la India va acompañado del anfibol, de la epidota, del gergon, del hierro oxidulado etc.: en el Piamonte está sembrado en un micasquisto; pero se encuentra con mas frecuencia en las arenas procedentes de la descomposicion de las rocas primitivas, mezclado segun las diversas localidades con diamantes, oro, platino, gergon, topacio, hierro titanado, etc. Tambien le hay en Francia en los arroyos de Expailly y de Puy.

El *Corindon granular ó esmeril* pertenece á los terrenos primitivos talcoso y micáceo: se encuentra en Sajonia y en la isla de Naxos. Se presenta en masas amorfas, muy duras, granujientas, generalmente cubiertas de mica. En su interior unas veces son casi tan puras como el corindon cristalizado, y otras contienen en estado de mezcla, constituyendo mas bien una roca compuesta que un mineral simple, cantidades mas ó menos considerables de hierro oxidulado y probablemente titanado. Tenemos dos análisis del esmeril de Naxos, una hecha por Tennant y otra por Vauquelin, á saber:

	Tennant.	Vauquelin.
Alúmina.	84	53
Sílice.	3	12,66
Óxido de hierro. . . .	4	24,66
Cal.	»	1,66
Pérdida.	»	7,19

El esmeril pulverizado sirve para limpiar y pulimentar los metales, los espejos y las piedras preciosas. Para prepararle se muele entre dos muelas de acero y se deslie el polvo en agua, dejándole luego sedimentar y separando el polvo que queda en suspension en el liquido mediante lociones mas ó menos reposadas, segun el grado de finura que se desea obtener para los diversos usos á que se destina.

Alúmina hidratada.

Alúmina hidratada ó gipsita. Es una sustancia blanquizca ó verdosa, no cristalizada, que raya la cal sulfatada; pesa 2,4; da mucha agua por destilacion y toma color azul cuando se calcina con nitrato de cobalto. Es soluble en los ácidos minerales y sus disoluciones presentan las reacciones propias de los compuestos aluminosos. Consta, segun M. Torrey, de

Alúmina.	64,8	30,26	1	
Agua.	34,7	30,84	1	Fórmula: $\dddot{\overline{Al}} + 3\overline{H}$

La gipsita se halla en masas de pequeño volúmen mamelonadas, ó en estalactitas, en una mina de manganeso de Richemont en el Massachussets.

Hidrargilita. Asi se llama un hidrato de alúmina encontrado en Achmatowsk cerca de Slatoust en el Oural. [Cristaliza en prismas exaedros regulares ó en prismas de doce caras resultantes de la combinacion de dos prismas exaedros del sistema romboédrico. Es blanco rojizo, transluciente y con un fuerte viso nacarado en las bases. Le raya la cal carbonatada: al soplete se vuelve blanco y opaco. M. G. Rose ha hecho ver que está compuesto solamente de agua y alúmina, pero no ha determinado sus proporciones.

Alúmina hidratada ferrífera, diasporo. Es una sustancia de color gris de perla, ó bien gris que tira á pardo, que se presenta en cristales prolongados imperfectos ó en masas bacilares muy complanadas que por la clivacion parecen conducir á un prisma oblícuo no simétrico. Raya el vidrio; pero es muy quebradiza: pesa de 3,432 á 3,452: decrepita al fuego y deja desprender agua: es infusible al soplete, en el que se tiñe de azul con el nitrato de cobalto. Los ácidos concentrados apenas la atacan. De diversas análisis resulta que está formada de

Alúmina.	de 75 á 78	Fórmula:	
Óxido de hierro. . .	de 4,5 á 7,8	... ...	.
Agua.	de 13 á 15	(Al Fe) + H	
Cal, magnesia, sílice....	pequeñas fracciones.	—	—

Alúmina melitatada.

Melita, piedra melada ú honigstein. Esta sustancia, singular en estremo, ofrece la particularidad de contener la alúmina combinada con un ácido orgánico. Solo se la encuentra con el sucino en los depósitos de lignito. Es sumamente rara, pues solo se la ha visto en Artern (Turingia). Se la ha tenido antiguamente por sucino cristalizado. Klaproth ha dado á conocer su naturaleza y ha sacado de ella ácido melítico, el cual es un ácido cristalizable, de sabor fuertemente agrio, inalterable al aire y *descomponible al fuego*: muy soluble en agua, soluble en alcool é inatacable por el ácido nítrico. [Liebig, que le analizó, pensó primero que en el estado anhidro estaba formado de C^4O^3, del modo que en el dia está admitido que el ácido oxálico anhidro no contiene mas que C^2O^3. Pero hoy cree M. Liebig que el verdadero ácido melítico, el único que se obtiene, está compuesto de $C^4O^4H^2$. Este ácido se combina con los óxidos metálicos sin descomponerse, aun con los de plomo y de plata: porque el melitato de plata desecado á 100° es igual á $C^4H^2O^4 + AgO$: y solo cuando la temperatura se eleva á 180° es cuando pierde H^2O y se convierte en $C^4O^3 + AgO = C^4O^4 Ag$: es decir, que en este estado puede representarse su composicion por el óxido de carbono, mas plata.

La melita tiene el aspecto del sucino de color amarillo de miel: es trasparente; refracta la luz con fuerza y se electriza negativamente por frotacion: cristaliza en octaedros obtusos de base cuadrada (fig. 14, pág. 38); ó en octaedros basados ó despuntados (fig. 92); ó en dodecaedros irregulares (fig. 93). Pesa de 1,58 á 1,66: da alúmina blanca cal-

Fig. 92

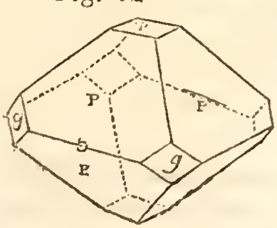
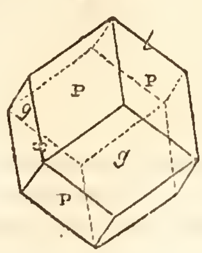


Fig. 93



cinándola; y se disuelve en los ácidos y en los álcalis cáusticos.

Para estraer de ella el ácido melítico se pulveriza y se trata por el carbonato de amoniaco: se deja cristalizar el melitato amoniacal formado, se redisuelve en agua: se precipita por el acetato de plomo y se descompone el melitato de plomo por el súlfido hídrico.

Alúmina sulfatada.

No es nuestro objeto tratar aqui de los alumbres naturales, que son unos compuestos de sulfato de alúmina con sulfatos de potasa, magnesia y hierro: ni tampoco de la *alunita*, que es un alumbre de potasa insoluble por un esceso de alúmina, y del cual nos ocuparemos al hacer la historia de los compuestos potásicos; sino que nos limitaremos á hablar de tres sulfatos de alumina simplemente hidratados, que se hallan en diversas localidades, á saber:

1.° *Alúmina sulfatada hidratada, websterita ó aluminita.* Este mineral se halló antiguamente en las inmediaciones de Hall en Sajonia: Mr. Webster ha observado un nuevo criadero de él en un terreno de creta en New Haven, sobre la costa de Sussex: posteriormente Mr. Brongniart le ha encontrado en el terreno terciario de Auteuil; y Mr. Dufrenoy en el mismo terreno en Lunel-Vieil, departamento de Gard.

De cualquiera de estos criaderos que se haya sacado este mineral se ha presentado blanco, térreo, suave al tacto y que tizna la mano como la creta. Pesa 1,66. El de Hall y el de Sussex tienen todo el aspecto de creta; el de Auteuil y de Lunel-Vieil ofrecen testura oolítica hasta cierto punto. No obstante esta diferencia, la composicion química del mineral es idéntica siempre, y las análisis están perfectamente conformes en que consta de

Alúmina. . . .	27,79	1 molc.
Ácido sulfúrico. . .	23,25	1
Agua.	46,96	9

Fórmula: $\dot{\overline{\text{Al}}}\,\dot{\text{S}} + 9\text{H}$.

La websterita se parece á todos los cuerpos blancos de apariencia térrea, como el *silice térreo*, ciertas *arcillas blancas*, la *creta*; la *magnesia carbonatada* y la *silicatada* y otras: de todas las cuales se distingue en que se disuelve en los ácidos sin efervescencia y sin dejar resíduo.

2.° *Alúmina sub-sulfatada hidratada*, descubierta por M. Basterot en la montaña de Bernon, cerca de Epernay. M. Lassaigne ha obtenido de ella:

		Oxígeno	Relac.
Alúmina.	39,70	18,54	9
Ácido sulfúrico. . .	20,06	12,00	6
Agua.	39,94	35,50	18
Sulfato de cal. . .	0,30	»	»

Fórmula: $\dot{\overline{\text{Al}}}{}^3\,\dot{\text{S}}^2 + 18\,\text{H}$.

3.° *Alúmina tri-sulfatada hidratada, alunógeno.* Es una sustancia blanca fibrosa, de sabor austero, que por la accion del fuego da agua y ácido sulfúrico. Se disuelve en agua, y con el amoniaco forma un precipitado gelatinoso que se redisuelve en la potasa cáustica. Se halla en las solfataras de Puzol y de la

Guadalupe. M. Boussingault la ha encontrado igualmente en los esquistos intermedios que guarnecen el Rio-Saldana en Colombia. Parece que es variable la cantidad de agua que contiene.

Álunógeno de la Guadalupe por M. Beudant

		Oxígeno.	Relac.
Alúmina.	16,76	7,83	3
Ácido sulfúrico. . .	39,94	23,90	9
Agua.	36,44	32,39	12
Alumbre de potasa. .	4,58	»	
Sulfato de hierro. .	1,94	»	

Fórmula: $\ddot{\ddot{A}}l\,\dddot{S}^3 + 12\dot{H}$.

Alunógeno de Rio Saldana por M. Boussingault

		Oxígeno.	Relac.
Alúmina.	16,00	7,47	3
Ácido sulfúrico. . .	36,40	21,79	8
Agua.	46,60	41,25	18
Óxido de hierrro. .	0,04	»	»
Cal	0,02	»	»
Arcilla.	0,04	»	»

Fórmula: $\ddot{\ddot{A}}l\,\dddot{S}^3 + 18\dot{H}$

Alúmina fosfatada.

Este compuesto se encuentra casi puro é hidratado en dos minerales que se parecen mucho á la alúmina bidratada, y que han sido designados con los nombres de *fischterita* y de *peganita*. El primero se presenta en forma de hojuelas cristalinas ó de prismas pepueños de seis caras al parecer regulares. La análisis da

	Fischerita.	Peganita de Sajonia.
Alúmina.	38,47	44,49
Ácido fosfórico.	29,03	30,49
Agua	27,50	22,82
Óxidos de hierro, manganeso y cobre.	2	2,20
Fosfato de cal.	3	»

La alúmina fosfatada se encuentra tambien reunida con otros fosfatos constituyendo diversos minerales que no debemos dejar desapercibidos, á saber:

1.° *Alúmina fosfatada plomífera.* Este mineral qus se ha encontrado en la antigua mina de cobre de Rosieres, departamento de Tarn, en el centro de unas estaláctitas muy voluminosas formadas de capas concéntricas de color ya verde, ya verde amarillento, ya pardo; tiene el aspecto de una sustancia porosa y granujienta de color amarillo pálido de ocre. M. Berzelius, que ha determinado su composicion, la ha hallado formada de

		Oxígeno.		Relac. molec.	
Alúmina	23	10,74		8,	24
Oxido de plomo., .	10	0,72	133	1	3
———de cobre.. .	3	0,61			
Ácido fosfórico.. .	25	14,19		10,6	30
Agua.	38	33,79		25,4	76

$$\text{Fórmula: } \underline{\overset{...}{Al}{}^8}\,\underline{\overset{\because\cdot}{P}{}^4} + \left.\begin{matrix}\dot{Pb}\\ Cu\end{matrix}\right\}{}^3\underline{\overset{\because\cdot}{P}{}^2} + 76\underline{\dot{H}} \text{ ó bien } \underline{\overset{...}{Al}{}^8}\,\underline{\overset{\because\cdot}{P}{}^5} + \left.\begin{matrix}\dot{Pb}\\ Cu\end{matrix}\right\}{}^3\underline{\overset{\because\cdot}{P}} + 76\underline{\dot{H}}$$

2.° *Alúmina fosfatada cuprífera, ó turquesa.* Es una sustancia de color azul celeste, azul verdoso ó verde, opaca ó muy poco translucicute, algo mas dura que la cal fosfatada y susceptible de pulimento. Pesa de 2,836 á 3. Es infusible al soplete é insoluble en los ácidos. Su composicion no es constante, segun aparece de las siguientes análisis:

	por Jhon.	por Hermann. Azul celeste.	Verde.
Alúmina.	44,50	57,45	50,75
Ácido fosfórico. . . .	30,90	27,34	5,64
Oxido de cobre. . . .	3,75	2,02	1,42
———de hierro.. . .	1,80	1,10	1,10
———de manganeso. .	»	0,50	0,60
Agua	19,00	18,18	18,13
Sílice.	»	»	4,26
Fosfato de cal.. ($\dot{Ca}^3\overset{\therefore}{P}$)	»	3,61	18,10
	99,95	100,00	100,00

La turquesa es una piedra muy buscada y de bastante precio. Nos viene de Musehad en Persia. Se halla en riñones del grueso de una avellana, cuando mas, en una arcilla ferruginosa que rellena las hendiduras de un esquisto silíceo. Suelen sustituirla con frecuencia, ya con un esmalte artificial teñido de un color azul verdoso, ya con dientes de mamíferos fosiles coloreados de azul por el fosfato de hierro, y que se hallan en Auch, departamento de Gers, y en otros puntos. Pero tales sustancias, mucho mas blandas que la verdadera turquesa, se disuelven en los ácidos y esparcen olor animal cuando se queman. Son conocidas con el nombre de *turquesas de la nueva roca.* Tienen muy poco aprecio.

3.° *Alúmina fosfatada magnesífera, klaprothina, blauspath, lazulita*: el nombre de lazulita, con que los mineralogistas alemanes distinguen este mineral, puede hacerle confundir con el verdadero *lapis lázuli*, por lo que seria conveniente, adoptando la propuesta de M. Beudant, designarle con la denominacion unívoca de *klaprothina*. Esta sustancia se encuentra cristalizada ó en pequeñas masas amorfas en las hendiduras de los esquistos arcillosos, como en Schlamming cerca de Werfen en Salzburgo; ó en los micasquistos ó rocas de cuarzo subordinadas de Mürzthal, cerca de Krieglach y de Waldbach, junto á Vorau en Stiria, en Wienerich-Neustadt en Austria, etc.

Los cristales de este mineral son prismas rectangulares casi cuadrados, ó cristales octógonos muy complicados, derivados de un prisma recto-romboidal de 91°10′ y de 88°50′. Tiene un hermoso color azul; es casi opaco, y de lustre

vitreo. Raya el vidrio y es rayado por el cuarzo: pesa 3,056: da agua por la calcinacion: al soplete se hincha y toma aspecto gris vidrioso, pero no se funde.

La klaprothina ha sido analizada por Klaproth, Brandes, Fuchs y últimamente por Rammelsberg (*Annuaire de Chimie*, 1846, p. 318): y segun sus análisis parece que está formada en cada cien partes de :

Ácido fosfórico. . . .	de 38 á 43	Fórmula:
Alúmina.	de 29 á 34	
Magnesia..	de 9 á 13	$\left.\begin{matrix}2Mg\\Fe\end{matrix}\right\}\underline{\dddot{P}}+\underline{\dddot{A}}^{4}\,\underline{\dddot{P}}^{5}+6\underline{\dot{H}}$
Protóxido de hierro. . .	de 2 á 10	
Agua.	de 5 á 6	
Sílice.	cantidad variable	
Cal.	indicios	

La cantidad de protóxido de hierro por lo comun es inversa de la de la magnesia; y M. Rammelsberg considera como estraño al mineral el sílice, por lo cual ha adoptado la fórmula espresada.

Alúmina fluo-fosfatada, Wavelita.

Es una sustancia blanco-verdosa, en forma de glóbulos radiados : se encuentra en Barnstaple en el Devonshire; en Amberg en el Palatinado; en Villarica en el Brasil, etc. Pesa 2,33: raya la cal carbonatada y da por la calcinacion una *agua que corroe el vidrio*. Se hincha sobre las ascuas adquiriendo un color blanco de nieve. Las análisis de M. Berzelius y de M. Hermann, bastante conformes entre sí, conducen á la fórmula $\dddot{Al}^{4}\,\underline{\dddot{P}}^{5}+\underline{\dddot{A}}\,F^{6}+18\underline{\dot{H}}$.

Alúmina fluo-silicatada ó topacio.

Es una sustancia vitrea que casi siempre se presenta en cristales derivados de un prisma recto romboidal de 124° 20′ y 55° 40′. Los dos ángulos obtusos del prisma existen muy frecuentemente; pero los dos ángulos intermedios ó sean los agudos estan siempre reemplazados por dos facetas como se ve en las figuras 94, 95 y 96 que presentan ademas tres terminaciones diferentes del

Fig. 94

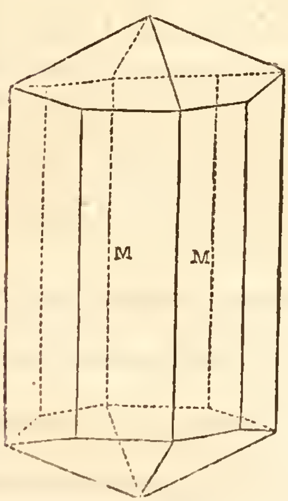


Fig. 95

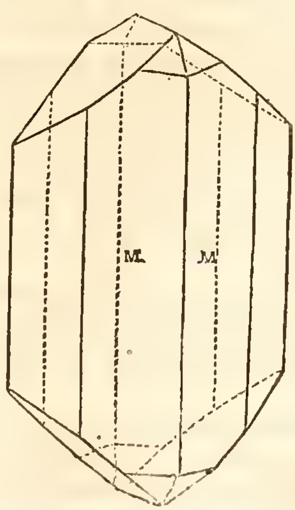
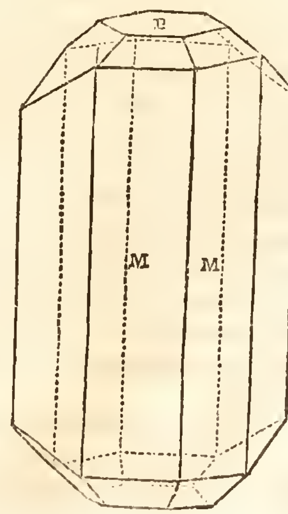


Fig. 96



mismo prisma: la primera es un apuntamiento de cuatro caras, la segunda un bisel y la tercera una parte de la base del cristal primitivo. Estas tres formas dominantes pueden modificarse despues por un número mayor ó menor de facetas terminales y laterales, pero siempre se dejan reconocer mas ó menos y pueden servir para determinar el orígen de los cristales, teniendo entendido que la primera forma es propia del topacio del Brasil, la segunda caracteriza especialmente al de Siberia, y la tercera al de Sajonia. Sucede por último con bastante frecuencia que las cuatro facetas laterales crecen hasta el punto de hacer desaparecer del todo ó casi del todo las caras primitivas; y como las nuevas caras forman entre sí ángulos de 93 y de 87 grados poco mas ó menos, resulta que los topacios presentan con frecuencia la forma de prismas casi cuadrados; cuya forma dominante, unida á que las caras dejan percibir siempre *surcos longitudinales*, viene á hacerse característica para el topacio. Todos los cristales tienen ademas fácil clivacion siguiendo la base del prisma; razon por la cual son raros los cristales de dos vértices, pues que su fractura se verifica constantemente siguiendo dicha direccion.

En Altemberg en Sajonia se halla una variedad de topacios en prismas anchos sulcados y reunidos longitudinalmente, de la cual por algun tiempo se ha hecho una especie particular con el nombre de *picnita*. MM. Hisinger y Berzelius han descrito tambien un topacio en cristales voluminosos opacos y de color blanco verdoso, hallados en Fimbo (Suecia) á que han dado el nombre de *pirofisalita*.

El topacio pesa de 3,5 á 3,54: raya fuertemente el cuarzo y se deja rayar de la cimofania y del corindon. Es susceptible de adquirir dos polos eléctricos, por la accion del calor: por la presion ó por frotacion se electriza resinosamente y conserva la electricidad por muchas horas. Tiene dos ejes de doble refraccion cuyo ángulo es diferente en las diversas variedades. Es inatacable por los ácidos é infusible al soplete La variedad amarilla del Brasil toma cuando se calienta en un crisol color de rosa análogo al del rubí balaje, procedimiento que usan muchas veces los lapidarios para imitar esta última piedra. Por el contrario sometiendo al mismo tratamiento el topacio de Sajonia pierde su color volviéndose blanco.

Aun cuando la idea de topacio nos da la de una piedra amarilla, puesto que se cita como un tipo el color *amarillo de topacio*, y ademas se ha dado el nombre de topacio á otras piedras preciosas que no tienen con él otra cosa de comun mas que el color, no es sin embargo este tan inherente á su naturaleza que deje de haber topacios de color de rosa, azules, verdes é incoloros. Los topacios del Brasil son por lo general de color amarillo subido, pero los hay perfectamente incoloros que reciben el nombre de *gota de agua*. Los de Sajonia son de color amarillo de paja, y los de Siberia y Escocia tienen un viso azulado análogo al de las aguamarinas.

El topacio lo mismo que las demas piedras preciosas pertenece á los terrenos primitivos. Se encuentra en Fimbo y en Siberia en las pegmatitas y granitos: en Bohemia y Escocia en los gneïs: y en Sajonia y el Brasil en los micasquistos.

Tambien se halla en Schneckenstein çerca de Auerbach en Sajonia una roca particular formada de topacio, cuarzo y mica, llamada *topasfeld ó roca de topacio* que contiene cristales muy pronunciados. Por último se encuentran

cristales rodados en los terrenos de transporte que provienen de la destruccion de los terrenos primitivos indicados arriba, y principalmente en Villa-rica en el Brasil. Es de notar que estos topacios rodados pertenecen casi todos á la variedad azulada semejante al agua-marina.

La composicion del topacio debe ser constante á pesar de que no esté bien conocida aun: porque las análisis practicadas por Berzelius de los topacios de Sajonia, del Brasil y de Finbo han dado casi exactamente el mismo resultado de sílice, alúmina y ácido fluorídrico. M. Mosander calculando estos resultados en la hipótesis de que no sea ácido fluorídrico lo que contiene el topacio, sino fluor, los ha representado por término medio por:

			Relac.	molec.
Ácido silícico. . .	34,30	X 1,764	= 60	6
Alúmina.	57,85	X 1,557	= 90	9
Fluor.	15,02	X 8,496	=127	12
	107,07			

El esceso 7,07 proviene del oxígeno de la porcion de alúmina cuyo radical está combinado con el fluor: si de las 9 moléculas de alúmina se rebajan 2 para el fluor, quedan 7, de las cuales 6 deben estar combinadas con el sílice, y 1 con el fluoruro de aluminio, de modo que la fórmula del topacio vendrá á ser

$$2\underline{Al}\,F^3,\ \underline{\dddot{Al}} + 6(\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}).$$

M. Forchammer fundado en otras análisis mas modernas cree que el topacio consta de:

Ácido silícico. . .	35,27	Fórmula :
Alúmina.	54,92	
Fluor.	17,14	$2\underline{Al}\,F^3 + 5\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}$
	107,33	

La *picnita* tiene una composicion algo diferente segun MM. Forchammer y Berzelius: pues la análisis ha dado algo menos alúmina, mas sílice y mas fluor.

Alúmina silicatada.

Hay un gran número de silicatos de alúmina que varian por tres circunstancias principales, á saber: 1.ª la presencia ó falta del agua en combinacion: 2.ª las proporciones relativas de sílice y alúmina: 3.ª el estar asociado el silicato de alúmina con otro silicato perteneciente á un metal croicolito, térreo ó alcalino. A fin de estudiar con órden estos numerosos compuestos los dividiremos primero en *silicatos anhidros* y *silicatos hidratados*. Despues distinguiremos en cada seccion los silicatos simples de la fórmula general $\underline{\dddot{Al}}^n\,\dddot{Si}^n$, en los que el sesqui-óxido de hierro reemplazará á veces parte de la alúmina, de los silicatos dobles de la fórmula $\underline{\dddot{Al}}^n\,\dddot{Si}^n + \dot{M}^n\,\dddot{Si}^n$. Finalmente de entre estos últimos solo comprenderemos en la familia del aluminio aquellos en que el radical del segundo silicato sea esencialmente el hierro ó el manganeso, metales que ya

hemos estudiado, y aquellos en que este mismo radical esté reemplazado *accidentalmente* por otro metal mas positivo como el magnesio, el calcio, ó el potasio: reservándonos tratar en las familias de estos últimos metales, de los silicatos dobles aluminosos en los que el silicato magnesiano, calizo, ó alcalino sea por el contrario esencial y característico.

Esto supuesto pasaremos á describir los principales silicatos aluminosos.

1.ª seccion. Silicatos de alumina anhidros.

Distena.

Cianita ó chorlo azul: es un mineral cristalizado ó cuando menos laminar que se halla con frecuencia en las rocas primitivas de S. Gotardo, del Tirol, del Simplon, de Sajonia y de otros muchos puntos. Los cristales son por lo comun prismas largos y complanados, hexagonos ú octógonos, derivados de un prisma oblícuo no simétrico. La distena se presenta algunas veces enteramente incolora, pero su color habitual es el azul. Es trasparente ó muy transluciente: raya el vidrio: pesa de 3,56 á 3,67: es enteramente infusible al soplete, volviéndose blanca. Calentada con el borax se disuelve en él lentamente produciendo un vidirio trasparente é incoloro.

Por mucho tiempo se ha dudado de la verdadera composicion de la distena, ya por defectos cometidos en las análisis, ya por la mezcla de sustancias estrañas procedentes de la roca en que ha cristalizado el mineral. Segun tres análisis modernas que están casi conformes, la distena está compuesta de $\dddot{\underline{Al}}^3 \dddot{Si}^2$, ó sea de 37,48 de alúmina y 62,52 de sílice. He aqui dichas análisis:

	Distena de... Por Arfwedson.	Distena de S. Gotardo. Por Rosales.	Por Marignac.
Sílice..	36	36,67	36,60
Alúmina..	64	63,11	62,66
Oxuro férrico.. . .	»	1,19	0,84

Fibrolita. Es un mineral compuesto de fibras delgadas y muy apretadas, de color blanco ó gris de perla: pesa 2,324. Se encontró primero entre las sustancias que constituyen la ganga del corindon de Carnate y de China: y despues en Bodenmais (Baviera), y á las orillas del Delaware en los Estados Unidos entre las hojas de un esquisto talcoso. Se la considera como variedad de distena, opinion que está conforme con una antigua análisis de Chenevix de la fibrolita de Carnate.

		Oxígeno.	
Sílice.	38,	20,11	2
Alúmina.	58,25	27,21	3
Oxuro férrico. . . .	3,75	1,12	

Fórmula: $(\dddot{\underline{Al}}\ \dddot{\underline{Fe}})^3\ \dddot{Si}^2$.

Silimanita. Es una sustancia gris ó parda, bastante lustrosa, en prismas romboidales oblicuos: raya el cuarzo y es infusible al soplete. Pesa 3,41. Se ha hallado en una vena de cuarzo que atraviesa el gneis, cerca de Saybrock, en el Connecticut. Segun dos análisis verificadas por Bowen y Thomson, consta de

			Oxígeno.	
Sílice.	42,67	45,55	23,98	1
Alúmina.	54,11	49,50	23,12	1
Oxido de hierro. . .	2	4,10	0,91	
Agua	0,51	»	»	»

Fórmula: $\dot{Al}\,\dot{Si}$.

Hay otros dos análisis que asimilan la silimanita á la distena; pero es muy posible que se hayan hecho sobre esta última.

	Por Staaf.	Por Connel.	Oxígeno.	
Sílice.	33,36	36,75	19,45	2
Alúmina.	58,62	58,94	27,75	3
Oxido de hierro. . .	2,17	0,99		
Magnesia.	0,40	»	»	»

Bucholzita. Sustancia gris ó blanca en fibras rectas ú ondeadas con lustre sedoso. pesa 3,193. Brandes y Thomson la han analizado y han hallado:

		Oxígeno.		Oxigeno	
Sílice.	46	23,89	46,40	24,53	1
Alúmina.	50	23,35	52,92	24,72	1
Oxido de hierro. . .	2	0,60	»	»	»
Potasa	1,5	0,35	»	»	»

Fórmula: $\dddot{Al}\,\dddot{Si}$

Xenolita. Es un mineral fibroso ó compuesto de prismas muy finos reunidos en el sentido de su longitud; incoloro ó gris amarillento; pesa 3,58; y es tan duro como el cuarzo. Se ha encontrado en algunos bloques erráticos de granito en las cercanías de Peterhoff. Está compuesto de

Sílice.	47,44	Fórmula: $\dddot{Al}\,\dddot{Si}$.
Alúmina	52,54	

De todas estas análisis no se puede menos de deducir que los minerales á que se refieren constituyen dos especies: una que comprende *la distena* y *la fibrolita* tiene por fórmula $\dddot{Al}^5\,\dddot{Si}^2$: y la otra que abraza *la silimanita, la bucholzita* y *la xenolita* tiene $\dddot{Al}\,\dddot{Si}$.

Andalucita.

Feldspato apiro. Este mineral se observó por primera vez en las montañas del Forez, y despues se ha encontrado en muchas localidadades y siempre en cristales sembrados en las rocas graníticas. Sus cristales son por lo general muy sencillos, y se derivan de un prisma recto romboidal de 91°20. Son comunmente rojizos, translucientes en los bordes, y rayan el cuarzo: pesan de 3,1 á 3,2.

La andalucita no se altera por los ácidos y es enteramente infusible al soplete. Su composicion es todavia dudosa: Vauquelin, que analizó una andalucita de España encontró en ella un 8 por 100 de potasa. Brandes analizando

otra de Lisenz (Tirol), halló tambien 2 de potasa; 3,37 de óxido férrico; 2,12 de cal, magnesia, óxido de manganeso y agua. Es posible que la composicion de estos minerales estuviese alterada por la mezcla de la roca en que habian cristalizado. Las análisis modernas no indican la existencia del álcali, pero conducen á dos distintas composiciones.

Una análisis de los cristales puros de andalucita de Lisenz, practicada por Bunsen, ha dado

		Oxígeno.	Relac.
Sílice.	40,17	21,26	3
Alúmina.	58,62	27,38 }	4
Oxido mangánico . .	0,51	0,15 }	
Cal.	0,28	»	»

Fórmula. $\dot{\dot{\dot{Al}}}^4\, \dot{\dot{\dot{Si}}}^3$

Otras dos análisis bastante conformes, hechas por Kersten y Svanberg, el primero de una andalucita de Weitschen, y el segundo de otra de Fahlun, han dado por término medio:

		Oxígeno.	Relac.
Sílice.	37,58	19,89	2
Alúmina.	59,94	28 }	3
Oxuro férrico.	1,68	0,50 }	
Cal.	0,53	»	»
Magnesia	0,42	»	»

Fórmula: $\dot{\dot{\dot{Al}}}^3\, \dot{\dot{\dot{Si}}}^2$.

Si fuese preciso atenernos á este resultado, la composicion química de la andalucita seria la misma que la de la distena: pero es tan diverso el sistema cristalino de estos dos minerales que no es posible creer que sean de igual naturaleza química.

Fig. 97

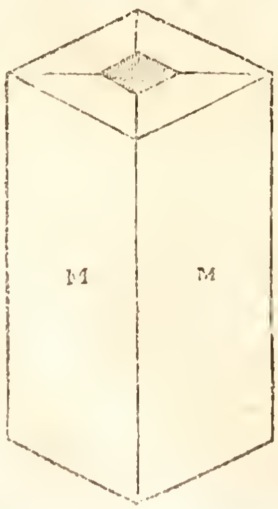
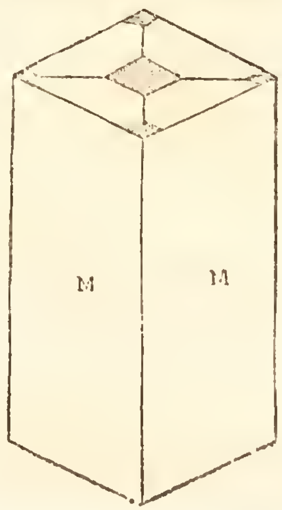


Fig. 98



Macla. Esta sustancia ha llamado siempre la atencion de los mineralogistas y se ha considerado por mucho tiempo como especie distinta por razon de la disposicion singular de sus partes interiores. Se encuentra en muchas localidades y casi siempre cristalizada en medio de los micasquistos, como en el Morbihan y en Santiago de Compostela. Sus cristales son prismas rectos romboidales de cerca de 91°, esto es, casi cuadrados, como los de la andalucita, pero se distinguen de ellos en que cuando se cortan perpendicularmente á su éje aparecen compuestos de dos materias diferentes, la una negruzca formando un prisma cuadrado en el centro y eje del cristal, y este compuesto de otra materia blanca (fig. 97). La mayor parte de las veces se estiende la materia negra formando dos líneas que atraviesan el cristal desde cada ángulo á su opuesto y con frecuencia terminan en los ángulos en un prisma cuadrado que ocupa el sitio correspondiente á las aristas del prisma, (fig. 98). Otras veces, finalmente, presenta el corte del cristal líneas en forma de radios, alternativamente blancas y negras que indican una separacion incompleta de las dos materias.

Estas dos materias tienen propiedades bien diversas. La negra se deja rayar fácilmente por una punta de acero, y se funde al soplete formando un vidrio negruzco como la roca micacea que la rodea: la blanca raya el vidrio y es infusible al soplete. Separada esta de la primera, ha sido analizada por M. Bunsen que la ha encontrado compuosta exactamente como la andalucita, á saber:

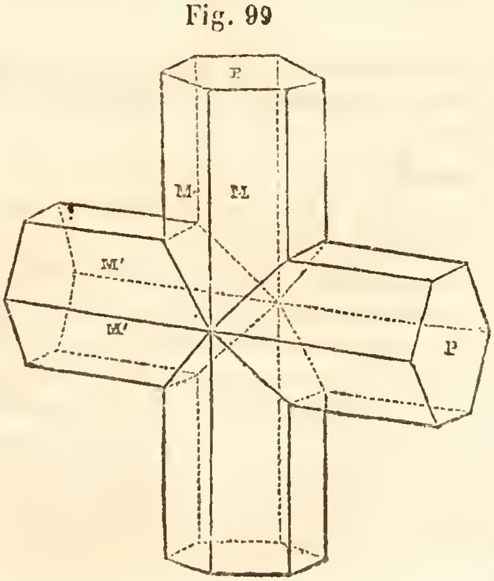
		Oxígeno.	
Sílice.	39,09	20,69	3
Alúmina.	58,55	27.35	4
Oxido mangánico. .	0,53	»	
Cal.	0,20	»	
Sustancia volátil. .	0,99	»	

Fórmula. $\dddot{Al}^{4}\,\dddot{Si}^{3}$.

—

En el dia todos los mineralogistas convienen en considerar á la macla como una andalucita, que al cristalizar en medio de una roca en estado pastoso, se ha separado imperfectamente de su ganga, parte de la cual ha quedado encerrada en el interior de las láminas cristalinas.

Fig. 99



Estaurótida ó piedra de cruz.

La forma primitiva de este mineral es un prisma recto romboidal con ángulos de 129°30′ y de 50°30′; pero casi siempre se le encuentra en prismas de seis caras simétricas, y reunidos dos á dos formando una cruz ya en ángulo recto, ya de 60°, fig. 99.

Estos cristales son vitreos, de color rojo pardo, y trasparentes cuando están puros, pero con frecuencia se hallan opacos y ásperos al tacto por la mezcla que suelen tener de la materia que los circunda, ya sea micasquisto ú otra, y sus propiedades están tambien alteradas. Sin embargo, la estaurótida por lo general raya el cuarzo: pesa de 3,3 á 3,7, y es infusible ó dificilmente fusible al soplete.

La composicion de la estaurótida varía tambien con la mezcla de sustancias estrañas; pero Klaproth y Marignac la han fijado con toda certeza, mediante dos análisis que han hecho de los cristales rojos y trasparentes de S. Gotardo.

	Klaproth.	Marignag.	Oxigeno.		
Sílice.	27	28,47	15,79		1
Alúmina.	52,25	53,34	24,86	30,19	2
Oxuro férrico. . . .	18,50	17,40	5,33		
———mangánico .	0,25	0,31	»		
Magnesia. . . .	»	0,72	»		

Fórmula: $(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})^2 \dddot{Si}$

Pinita de Sajonia: bajo el nombre de pinita comprenden los mineralogistas dos minerales muy diferentes por su composicion y probablemente tambien por su sistema cristalino. El de que tratamos en este lugar se ha hallado en Schneeberg (Sajonia), en un granito de grano fino. Se presenta en gruesos prismas exaedros regulares que se dividen fácilmente en el sentido de la base: es rojizo, opaco, fácil de raspar con un cuchillo y apenas raya la cal carbonatada: pesa 2,92 y es infusible al soplete. Klaproth le ha hallado compuesto de:

		Oxígeno.		
Sílice.	29,50	15,61		1
Alúmina.	63,75	29,77	31,8	2
Oxuro férrico.. . . .	6,75	2,03		

Fórmula $(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})^2 \dddot{Si}$

Como se ve, hay la mayor relacion entre la pinita de Sajonia y la estaurótida: acaso á pesar de su diferente dureza y densidad, deba considerarse la primera como variedad de la segunda.

Granate.

Si hubiéramos de referirnos rigurosamente á los resultados de la análisis química, los granates constituirian cierto número de especies diferentes repartidas en diversas familias mineralógicas, pues que frecuentemente se encuentran en ellos silicatos de manganeso, de cal y de magnesia reemplazando á los de alúmina y hierro de que por lo general están constituidos. Pero atendiendo á que estos silicatos son isomorfos y pueden sustituirse parcial ó totalmente unos á otros sin alterar la forma cristalina ni los demas caractéres principales de los minerales, parece que solo está indicada la formacion de una especie que comprenda todos los compuestos que presentan dichas sustituciones, y dividido en muchas sub-especies, segun las bases dominantes de cada una.

Veamos los caractéres generales de los granates.

El granate cristaliza en el sentido cúbico, y sus formas dominantes son el dodecaedro romboidal (fig. 21, p. 42), y el trapezoedro (fig. 25, p. 44). Su peso específico varía entre 3,65 y 4,22. No todos los granates rayan el cuarzo. Tiene refraccion sencilla como todos los cuerpos que cristalizan en el sistema cúbico: es fusible al soplete: y segun su diversa composicion es ó no atacable por los ácidos. La fórmula general de los granates es $\overline{\dddot{M}}\,\dddot{Si} + \dot{M}^3\dddot{Si}$, es decir, que están formados de dos silicatos, en cada uno de los cuales el oxígeno del ácido silícico es igual al de la base: pero esta en el primer silicato es un sesqui-óxido como el de aluminio, de cromo, de hierro ó de manganeso; y en el otro es un protóxido como el de hierro, de manganeso, de calcio ó de magnesio, los cuales, juntos ó separados, forman siempre tres moléculas de óxido, de modo que el oxígeno de la base comun es igual al del ácido silícico. Comprendida ya la composicion del granate, pasaremos á describir separadamente sus variedades.

1. *Granate almandina ó granate ferroso.*

Granate sirio. Su forma es la de cristales de color rojo violado aterciopelado ó pardo intenso: raya el cuarzo; pesa de 3,9 á 4,236, y es insoluble en los ácidos. Está formado esencialmente de $\overline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Fe}^3\dddot{Si}$, es decir, que el hierro está en estado de protóxido; pero debe su color á algunas partes de sesqui-óxido de hierro y de manganeso. Hé aquí tres análisis de él, las cuales presentan un esceso de sílice que se puede atribuir á una mezcla natural ó á la pulverizacion del granate en morteros de ágata.

	I.	Oxígeno.	II.	Oxígeno.	III.	Oxígeno.
Ácido silícico. . .	39,66	20,60	40,60	21,49	39,62	20,40
Alúmina.	19,66	9,18	19,95	9,32	19,30	9,06
Oxido ferroso. .. .	39,68	9,43	33,93	9,01	34,05	9,62
———manganoso ..	1,80		6,69		0,80	
Cal.	»	»	»	»	3,28	
Magnesia..	»	»	»	»	0,77	

I. Granate rojo pardo de Fahlun, por Hisinger.
II. ——————— de Engso, por el conde Trollé de Wachtmeister
III. ——————— de Zillethal, por Kobell.

2. *Granate manganesiano.*

Espesartina. Solo se diferencia este granate del anterior por hallarse sustiyendo en mas ó menos cantidad, pero nunca completamente, el pretóxido de manganeso al de hierro; y el peróxido de hierro tambien parcialmente á la alúmina. Su fórmula es por consiguiente $(\overline{\dddot{Al}}, \overline{\dddot{Fe}})\,\dddot{Si} + (\dot{Mn}, \dot{Fe})^3\dddot{Si}$. Es de color rojo violado, ó rojo pardo, jamas negro: fundido al soplete con la sosa produce el color del *camaleon verde*, lo cual es un carácter distintivo. A esta variedad pertenecen los granates de Espessart, de Broddbo y del Connecticut, analizados por Klaproth, Obsson y Seybert:

	De Spessart.	Oxígeno.	de Broddbo.	Oxígeno.	De Connecticut.	Oxígeno.
Sílice.	35,00	18,18	39,00	20,26	35,83	18,61
Alúmina.. . . .	14,25	9,05	14,30	8,38	18,06	9,31
Oxuro férrico. . .	7,90		5,60		2,90	
——— ferroso. . .	6,10	9,05	9,84	8,36	11,02	9,30
———manganoso. .	33,00		27,90		30,96	

3. *Granate magnesiano ó magnesio-calcareo.*

En esta variedad está reemplazado en parte el protóxido de hierro por la magnesia y la cal: tales son el granate rojo pardo de Halland y el granate negro de Arendal, analizado por Trolle:

	De Halland.	Oxígeno.	De Árendal.	Oxígeno.		
Sílice.	41,00	21,29	42,45	22,05		2
Alumina.	20,10	9,39	22,47	10,49		1
Oxuro ferroso. . . .	28,81	9,89	9,29	2,85	11,29	1
———manganoso. .	2,88		6,27	1,37		
Magnesia.	6,04		13,27	5,20		
Cal..	1,50		6,52	1,87		

Fórmula: $\dddot{\text{Al}}\ \dddot{\text{Si}} + (\dot{\text{Fe}}, \dot{\text{Mg}}, \dot{\text{Mn}}, \dot{\text{Ca}})^3\dddot{\text{Si}}$.

4. *Granate magnesiano, cromífero, ó piropo.*

Granate magnesiano granuliforme: trasparente, de color rojo de fuego tan notable por la belleza de su color como por su composicion que constantemente presenta el ácido crómico ó el óxido de cromo en reemplazo de parte del silice ó de la alúmina. Hé aquí cuatro análisis:

	I.	II.	III.	IV.	Oxigeno.	
Silice.	40,00	43,70	42,08	43,00	22,36	2
Alúmina	28,50	22,40	20,00	22,26	11,94	1
Ácido ú óxido de cromo	2,00	6,52	3,01	1,80		
Oxuro férrico. . . .	16,50	»	1,51	»		
———ferroso . . .	»	11,48	9,10	8,74	10,76	1
———manganoso.. .	0,25	3,68	0,32	»		
Magnesia..	10,00	5,60	10,20	18,55		
Cal.	3,50	6,72	1,99	5,68		

I. Piropo granuliforme de Bohemia, por Klaproth.
II. ——————— de Meronitz, por Trolle-Wachtmeister.
III. ——————— de Stiefelberge, por Kobell.
IV. ——————— id. id.

Fórmula: $(\dddot{\text{Al}}\ \dddot{\text{Cr}})\ \dddot{\text{Si}} + (\dot{\text{Mg}}, \dot{\text{Fe}}, \dot{\text{Ca}}\ \dot{\text{Mn}})^3\dddot{\text{Si}}$.

5. *Granate calcáreo.*

Esta variedad, segun sus diversas formas y colores, recibe los nombres de *grosularia, esonita ó kaneelstein, topazolita, colofonita, succinita, etc.* Puede ser incolora y trasparente, verdosa, amarilla de ambar ó amarilla de jacinto: pesa de 3,55 á 3,64: se funde fácilmente al soplete produciendo un esmalte con poco color: pulverizada y tratada por el ácido clorídrico le cede cal que se

puede reconocer por el oxalato de amoniaco despues de neutralizar en gran parte el líquido.

Análisis.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Silice.	41,10	39,60	40,55	35,00	38,30	40,30
Alúmina. . . .	21,20	21,20	20,10	15,00	21,20	23,40
Óxido férrico. .	»	»	5,00	7,50	»	»
———ferroso. .	»	2,00	»	1,00	6,50	11,60
———manganoso.	»	3,15	0,48	4,75	»	»
Cal.	37,10	32,30	34,85	29,00	31,25	21,00
Magnesia.. . . .	0,60	»	»	1,50	»	3,70

I. Grosularia verdosa de Csiklowa, por M. Beudant.
II. ——— blanca de Tollemarken, por M. Trolle.
III. ——— verdosa de Wilui, por id.
IV. Colofonita de . . . . . , por Simon.
V. Esonita de Ceilan, por Klaproth.
VI. Grosularia roja de Zillerthal, por M. Beudant.

Fórmula: $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Fe}, \dot{Mn}, \dot{Mg})^3\dddot{Si}$.

6. *Granate férrico calcáreo.*

Granate aloma. En esta variedad de granate el sesqui-óxido de hierro sustituye enteramente ó casi enteramente á la alúmina; y el protóxido de hierro del segundo silicato está reemplazado por la cal; de modo que su fórmula general es $\underline{\dddot{Fe}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}^3\dddot{Si}$. Estos granates varian mucho en el color, pues los hay rojos, amarillos, verdes y negros. Estos últimos reciben el nombre de *melanita.* Todos los granates de esta variedad son rayados por lo general por el cuarzo: pesan de 3,65 á 4: al soplete se funden formando un vidrio negro: son solubles en gran parte en el ácido clorídrico y presenta su disolucion los caractéres reunidos de la cal y del óxido de hierro.

	I.	II.	III.	IV.
Sílice.	37,55	35,64	36,75	39,93
Oxuro férrico.. . .	31,35	30,00	25,83	13,45
Alúmina.	»	»	2,78	14,90
Cal.	26,74	29,21	21,79	31,66
Magnesia.	»	»	12,44	»
Potasa.	»	2,35	»	»
Oxuro manganoso. .	4,78	3,02	»	1,40

I. Granate rojo de Lindbo, por Hisinger.
II. ——— amarillo de Altenau, por Trolle-Wachtmeister.
III. ——— verde de Sala, por Bredberg.
IV. Melanita del Vesubio, por Tolle-Wachtmeister.

7. *Granate cromo-calcáreo.*

Owarovita. Este granate, que es de un hermoso color verde, tiene cierta analogia con la dioptasa, cuyas caras romboidales pueden confundirse con las suyas; pero desaparece la duda atendiendo á la forma del dodecaedro regular que presenta el granate verde.

Este granate raya profundamente el cuarzo: no pierde su color ni su traspa

rencia al soplete: se le ha encontrado en Bissersk en el Oural, acompañado del hierro cromado. M. Damour ha sacado de él

		Oxígeno.		
Sílice.	45,57	18,47		2
Oxuro crómico. . . .	23,45	7,01	9,93	1
Alúmina y oxuro férrico.	6,23	2,92		
Cal.	32,22	9,33		1

Fórmula: $(\underline{\dddot{Cr}}, \underline{\dddot{Al}})\dddot{Si} + \dot{Ca}^3\dddot{Si}$.

Criaderos y usos. Los granates rara vez se encuentran formando capas por sí solos como en el Valle de Alla en el Piamonte. Por lo general están sembrados en los terrenos de semi-cristalizacion desde el gneis hasta el esquisto arcilloso; pero mas particularmente en los micasquistos donde se encuentran por todas partes. Tambien se hallan en las dioritas, en las serpentinas, los talcos y las eufotidas: en algunas calizas secundarias, como en el pico de Eres-Lids en los Pirineos; en los basaltos y en los tufos volcánicos modernos, como en el Vesuvio. Por último, se encuentran en los terrenos de aluvion formados á espensas de las rocas precedentes.

Los granates mas hermosos de color rojo violado se usan para objetos de joyeria y bisuteria con el nombre de *granates sirios*, como tambien las esonitas de Ceilan, que corren en el comercio como *jacintos*. Hay algunos granates muy voluminosos y macizos, de los cuales se tallan copas y vasos. Los granates de aluvion son tan abundantes y pequeños en algunas localidades que se usan como arena ó fundente para la estraccion del hierro: tambien bajo el nombre de *esmeril rojo* se emplean pulverizados y levigados como el esmeril para pulimentar los metales y otros cuerpos.

En las antiguas Farmacopeas figuran como uno de los *cinco fragmentos preciosos* con los *jacintos, esmeraldas, zafiros y cornalinas.*

Turmalina.

Es un silicato de composicion muy complicada que se encuentra siempre en forma de cristales, ya regulares, ya deformados, unas veces aislados y otras reunidos en masas bacilares. Su forma primitiva es un romboedro obtuso de 133° 36′; pero se presenta en prismas prolongados de seis, nueve y mayor número de facetas. Los prismas de seis caras son regulares y todos sus ángulos tienen 120°: los de nueve caras provienen del prisma anterior, en el cual tres ángulos están reemplazados por tres facetas pertenecientes á otro prisma exaedro formado sobre los ángulos del romboedro primitivo: y como estas tres facetas forman con las primeras ángulos de 150°, mas obtusos y menos salientes que los primeros, el prisma de nueve caras, que es bastante comun, ofrece siempre una forma triangular característica (fig. 100, 101 y 102). Los prismas de mayor número de caras son mas bien cilindraceos.

Finalmente, los cristales de turmalina presentan un carácter de falta de simetria que ya hemos hecho observar al hablar del topacio y que concuerda con la propiedad que tienen estos minerales de adquirir polaridad eléctrica por el calor; y consiste en que los prismas están siempre terminados de diferente modo, presentando frecuentemente uno de los estremos solas las tres caras del romboedro primitivo, y el otro estas mismas caras mas ó menos modificadas por

facetas, ó completamente suprimidas por la base del prisma exaedro, como se ve en la fig. 102: y cuando las caras del romboedro están modificadas en ambos estremos, lo están siempre de distinta manera, de modo que uno de ellos presenta mayor número de facetas que el otro. Si se someten estos cristales á una emanacion constante de calor los estremos manifiestan al punto la polaridad eléctrica, adquiriendo fluido vitreo el estremo triedro ó el de menor número de facetas, y resinoso el opuesto. La oposicion eléctrica aumenta con la temperatura y desaparece tan luego como esta permanece estacionaria: volviendo á aparecer durante el enfriamiento, pero en sentido inverso, esto es, el fluido vitreo en el estremo que tiene mas facetas y el resinoso en el contrario.

La turmalina generalmente es negra y opaca; pero con frecuencia se encuentran turmalinas verdes, azules y rojas, y entonces son trasparentes, á lo menos mirándolas perpendicularmente al eje, porque vistas en la direccion de este, es decir, en el sentido de la longitud del prisma son siempre opacas. La turmalina tiene otra propiedad que la hace sumamente útil para el estudio de la doble refraccion en los minerales; y es la de polarizar la luz. De esta propiedad resulta que recibiendo un rayo de luz al través de dos placas de turmalina cortadas paralelamente al eje y cruzadas en ángulo recto, el espacio comprendido entre las dos placas queda enteramente oscuro y permanece en este estado cuando se interpone en él una lámina diáfana de una sustancia que solo tenga refraccion sencilla, como por ejemplo el vidrio ó el granate; pero se ilumina cuando la sustancia interpuesta posee la doble refraccion, como el cuarzo ó el gergon.

La turmalina raya el vidrio con facilidad y no pocas veces el cuarzo, pero el topacio la raya siempre. Pesa de 3,069 á 3,076. Su fractura es desigual y concheada. Las variedades negras ó pardas se hinchan y aun se funden al soplete produciendo una escoria negra; las rojas y verdes se hinchan sin fundirse. Por razon de estas diferencias de propiedades y de color se han dado nombres particulares á ciertas turmalinas que las presentan; asi una variedad hallada en Uto (Suecia), que tiene un hermoso color de indigo ha recibido el nom-

Fig. 100

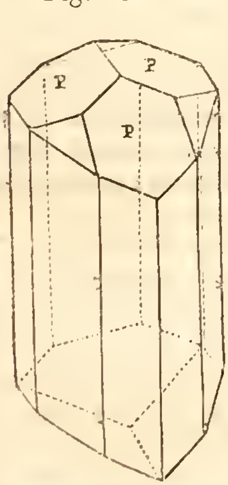


Fig. 101

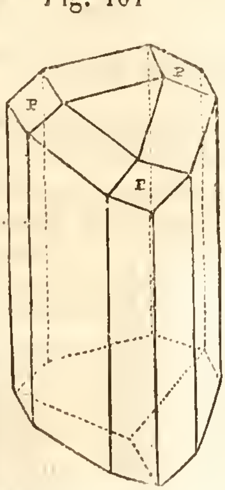
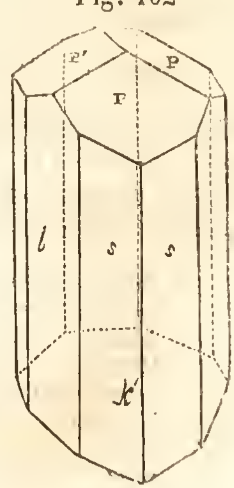


Fig. 102



bre de *indicolita*: otra de Siberia, de color rojo de rubí, el de *rubelita*: las turmalinas del Brasil de color verde botella mas ó menos oscuro son conocidas con el nombre de *esmeraldas del Brasil*, á pesar de que su color no es verde esmeralda. En S. Gotardo las hay de color azul claro; y en la isla de Elba casi incoloras.

Las turmalinas tienen una composicion muy complicada, pero caracterizada siempre por la presencia del ácido bórico que ocupa el lugar de cierta cantidad de sílice. Despues de estos dos aparece como base predominante la alúmina, luego algunas bases monoxidadas cuya naturaleza y proporcion no dejan de influir en los caracteres particulares del mineral.

Las variedades trasparentes azul, verde y rojo contienen por lo general poca magnesia y óxido de hierro y presentan como bases principales monoxidadas la litina y la potasa ó la sosa. Lo contrario sucede en la turmalina negra y opaca.

Los químicos están lejos de convenir en la fórmula de la turmalina. Para nosotros, está compuesta de dos silicatos de la misma fórmula que los del granate, pero en proporciones variables, y siempre caracterizados por la sustitucion del ácido borico en lugar de parte del silícico. Hace algunos años habíamos admitido como fórmula mas general, fundada en el término medio de seis análisis, $4\overset{\cdots}{\underline{Al}}\,\overset{\cdots}{Si} + \dot{M}^3\overset{\cdots}{Si}$; pero tal vez es conveniente particularizar mas esta composicion. Ahora si se toma por tipo del mineral que nos ocupa la *turmalina verde y trasparente del Brasil* ó la de *Chesterfield*, analizadas por Gmelin, ó la *turmalina azul de Uto*, que lo ha sido por Arfwedson, se ve que las tres tienen la misma fórmula $5\overset{\cdots}{\underline{Al}}\,\overset{\cdots}{Si} + \dot{M}^3\overset{\cdots}{Si}$, lo cual se evidencia tomando el término medio de las tres análisis:

		Oxígeno.		Relac.	
Ácido silícico.	39,42	20,86	23,05	6	18
———bórico.	3,19	2,19			
Alúmina.	40,03		18,70	5	15
Oxuro ferroso.	6,08	1,35			
———manganoso. . . .	2,17	0,48	375	1	3
Litina.	2,70	1,50			
Sosa.	1,65	0,43			

Fórmula: $5\overset{\cdots}{\underline{Al}}\,\overset{\cdots}{Si} + (\dot{Fe}, \dot{Li}, \dot{Mn})^3\overset{\cdots}{Si}$

Entre las turmalinas negras que antiguamente habiamos reunido á las primeras, atendiendo á la proporcion igual entre el sílice y la alúmina, hay dos que son la de *Bovey* y la de *Rabenstein*, cuyas análisis son tan conformes, que se puede tambien tomar el término medio, á saber:

		Oxígeno.		Relac.	
Acido silícico. . . .	35,34	18,70	21,49	4	12
———bórico. . . .	4,06	2,79			
Alúmina.	34,62		16,17	3	9
Oxuro ferroso.. . .	17,65	3,921			
———manganoso. .	1,16	0,254			
Magnesia.	2,69	1,041	5,56	1	3
Cal.	0,27	0,077			
Sosa	0,87	0,224			
Potasa	0,24	0,041			

Fórmula: $3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Fe}, \dot{Mg}, \text{etc.})^3\dddot{Si}$.

Este resultado demuestra el por qué el término medio de todas estas análisis me habia dado $4\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{M}^3\dddot{Si}$.

Las demas análisis publicadas conducen á resultados menos precisos: sin embargo la análisis de la *turmalina roja de Perm*, hecha por Gmelin, da con bastante exactitud $8\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{M}^3\dddot{Si}$.

Las turmalinas *verde de Groenlandia*, *roja de Rosena*, *negra de San Gotardo*, y *negra de Karingbrika* que presentan en la análisis un esceso de sílice respecto de la alúmina, tienen por fórmula $\underline{\dddot{Al}}^3\dddot{Si}^4 + \dot{M}^3\dddot{Si}$ muy aproximadamente, y la de la turmalina *negra de Eibenstock*, analizada por Klaproth, que por el contrario tiene un esceso de alúmina, es $\underline{\dddot{Al}}^3\dddot{Si}^2 + \dot{M}^3\dddot{Si}$.

Las turmalinas pertenecen á los terrenos de granito, de pegmatita, de gneis, de micasquistos, etc. Se hallan tambien en el talco y en la dolomía, como en San Gotardo, en donde las hay de un hermoso color verde y trasparente. Las agujas mas largas vienen de Castilla y de Rosena en Moravia. Las variedades trasparentes y principalmente si son rojas son buscadas para joyeria, teniendo algunas veces un valor casi igual al del rubí.

2.ª seccion. ALÚMINA HIDRO-SILICATADA.

La alúmina constituye en este estado un gran número de sustancias amorfas y de aspecto térreo, muy difíciles de distinguir y que con frecuencia parecen formadas de la mezcla íntima de antiguos minerales aluminíferos descompuestos y sumamente atenuados. Como especies ofrecen bien poco interés estas materias; pero le tienen y grande por su utilidad en un gran número de artes, donde se emplean con los nombres de *kaolin*, *arcilla*, *tierra de bataneros*, *bols*, *ocres*, *etc*. Algunas de ellas, dotadas de una forma particular, ó cuya formacion no es tan indeterminada, son conocidas con nombres específicos, como *colirita*, *alofania*, *haloysita*, *lencinita*, *etc.*; pero como su naturaleza no difiere de la de las demas, creemos mas conveniente comprenderlas todas bajo las denominacion general de *arcillas*.

Las arcillas están compuestas esencialmente de *sílice*, *alúmina* y *agua*. Son por lo general suaves y untuosas al tacto; á veces traslucientes, pero que por desecacion el aire se pueden volver opacas. Cuando se les echa el aliento se desarrolla un olor fastidioso particular; se pegan á la lengua; forman con el agua una pasta que hace liga tenaz y susceptible de tomar cualquiera forma que se le dé. Desecada al aire esta pasta conserva sus propiedades primitivas y es siempre soluble en los álcalis cáusticos ó atacable por los ácidos minerales; pero si se calienta gradualmente al fuego pierde su agua de combinacion, se contrae, adquiere una dureza considerable, y se observa que ya no es posi-

ble volverla á reducir á pasta, ni es atacable por os ácidos ni por los álcalis.

Las arcillas puras, esto es, las que están formadas únicamente de sílice, de alúmina y de agua, permanecen blancas cuando se esponen á la accion del fuego, y son completamente infusibles; las que contienen óxidos de hierro ó de manganeso se vuelven rojas ó pardas: y por último las que tienen cierta cantidad de cal y magnesia se funden á una fuerte temperatura. De aquí nace la division de las arcillas en tres grupos principales, á saber: 1.°, *arcillas puras infusibles ó apiras*; 2.°, *arcillas ferruginosas;* 3.°, *arcillas fusibles.*

Hay otra cuarta division que resulta de la mezcla en cantidades variables del carbonato de cal con la arcilla: mezclas que en general se designan con el nombre de *margas*, distinguiéndose en particular con el de *margas arcillosas* ó *arcillas efervescentes*, por la propiedad que gozan de hacer efervescencia con los ácidos, las que constan de arcilla en suficiente proporcion para conservar sus principales caractéres.

Arcillas puras ó ápiras

Las describiremos segun el órden de su composicion empezando por las mas aluminosas y concluyendo por las mas silíceas.

Colirita, voz derivada de una palabra griega que significa *cola* ó *gelatina*. Es una sustancia transluciente, homogénea, de aspecto gomoso, fractura concheada y lustre vitreo-resinoso. Se corta ó se raya fácilmente con la uña: se eflorece al aire, volviéndose blanca y pulverulenta al fuego: se disuelve en los ácidos formando una especie de jalea. Se ha encontrado en filones pequeños en las dioritas pequeñas porfiríticas de Schemnitz en Hungria, y en la montaña de Esquera en los Pirineos. Las análisis que de ella nos han dado Klaproth y Berthier están bastante acordes entre sí, y marcan bien determinadamente su composicion.

	Esquera.	Schmnitz.	Relac.	molec.
Sílice.	15,0	14	24,7	1,06
Alúmina.	44,5	45	70,0	3,00
Agua..	40,6	42	373,0	16,00

Fórmula: $\underline{\dddot{Al}}^{3}\dddot{Si} + 16\underline{\dot{H}}$

Alofania. Es una sustancia opalina, semitrasparente, de fractura concheada, que pesa 1,9 y la raya el fluoruro de calcio. Se ha hallado en Graefenthal (Sajonia), en medio de sustancias arcillosas llenas de hierro hidroxidado y de cobre carbonatado azul que muchas veces le dan su color. Tambien se dice haberla encontrado en las hornagueras de Firmi (Aveyron), pero su composicion es algo diversa.

	de Graefenthal.	de Firmi.
Sílice:	21,92	23,76
Alúmina.. . . .	32,20	36,68
Agua.	41,30	35,74

La segunda análisis da $\dddot{Al}^{3}\dddot{Si}^{2} + 15\underline{\dot{H}}$, y la primera $\underline{\dddot{Al}}^{4}\dddot{Si}^{5} + 30\underline{\dot{H}}$. Cita-

se una colirita analizada por Anthon que, segun él, está compuesta de $\underline{\dddot{Al}}{}^4\dddot{Si}{}^5 + 27\underline{\dot{H}}$. en cuyo caso es evidente que debe asimilarse esta sustancia á la alofania.

Hidrobucholzita, folerita, lencinita, haloysita. Estos cuatro nombres y algunos otros mas se han dado á diversos hidro-silicatos de alúmina de composicion mas ó menos diferente y muy difíciles de distinguir por sus caractéres físicos.

Hidro-bucholzita. Con este nombre ha designado Thomson un mineral de color azul verdoso muy claro, formado de escamitas brillantes y translucientes. Pesa 2,855 y le raya la cal carbonatada. Al soplete se convierte en un polvo blanco, Está formado de $5\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \underline{\dot{H}}$ con mezcla de sulfato de cal.

Folerita. Este mineral se presenta en escamitas cristalinas y nacaradas ó en láminas delgadas que rellenan las hendiduras en los riñones de mineral de hierro, en los terrenos de ulla. De tres análisis que tenemos bastante conformes de él, aparece que su composicion es $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 2\underline{\dot{H}}$, es decir, que es la bucholzita hidratada, pero con diez veces mas agua que el anterior.

Lenzinita opalina. Es una sustancia blanca, compacta, trasluciente, de fractura concheada que se ha hallado en Kall (en el Eiffel). Corresponde su composicion bastante aproximadamente á $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \underline{\dot{H}}$.

Haloysita. Mineral de color blanco ó coloreado accidentalmente de gris claro ó verde pálido, compacto, trasluciente, que se vuelve casi trasparente cuando se sumerge en agua, y por el contrario opaco cuando pierde por su esposicion al aire parte del agua que contiene. Se encuentra en riñones en los montones de mineral de hierro, de cinc y de plomo que llenan las calizas de las provincias de Liege y de Namur. En Guateca (Nueva Granada) se ha hallado con abundancia una sustancia semejante en un esquisto muy carburado. Finalmente, á esta especie se debe agregar una materia opaca hallada en fragmentos aislados en Kall, en el Eiffel, analizada por Jhon bajo el nombre de *lenzinita arcillosa.* La composicion de las tres sustancias es la siguiente.

	Haloysita de Avreur, (Liege.)	Haloysita de Guateca.	Lenzinita arcillosa de Kall.
Sílice.	39,5	40	39
Alúmina.	34,0	35	35,5
Agua.	26,5	25	25
Cal.	»	»	0,5

De la primera análisis se deduce la fórmula $\underline{\dddot{Al}}{}^4\dddot{Si}{}^5 + 18\underline{\dot{H}}$; pero las otras dos dan $\underline{\dddot{Al}}{}^4\dddot{Si}{}^5 + 16\underline{\dot{H}}$. Se observa una cosa singular, y es que las dos haloysitas desecadas á 100° parece que pierden la mitad justa de su agua, y se con-

vierten la primera en $\underline{\dddot{Al}}^4\,\dddot{Si}^5 + 8\underline{\dot{H}}$ y la segunda en $\underline{\dddot{Al}}^4\,\dddot{Si}^5 + 9\underline{\dot{H}}$. Acaso la lenzinita se conduzca de la misma manera.

Kaolin ó tierra de porcelana. La mas importante de todas las arcillas es esta: notable por su orígen, pues que procede sin duda alguna en todas las localidades donde se ha encontrado de la descomposicion de los feldspatos que forman parte de las rocas primitivas, especialmente de las pegmatitas, granitos y pórfidos. Con mucha frecuencia se ve en un mismo lecho, por ejemplo, en Saint Yrieix, cerca de Limoges, una série de todas las fases de la descomposicion de la roca desde el estado de doble silicato de alúmina y de potasa, ó de sosa que constituye el feldspato, hasta el de simple silicato de alúmina hidratada que forma el kaolin. Cuando este está esento completamente de toda sustancia estraña ó cuando se le ha separado de ellas por dilucion en agua se presenta en forma de una arcilla blanca, opaca, térrea, friable, áspera al tacto las mas veces y algunas otras suave. Se pega con fuerza á la lengua y forma pasta con el agua dificilmente: no hace efervescencia con los ácidos; es enteramente infusible al fuego, permaneciendo blanca ó volviéndose blanca cuando accidentalmente tiene color.

El kaolin no tiene siempre la misma composicion, lo cual sin duda depende de las diversas circunstancias que han influido en la descomposicion de las rocas de que proviene. Nunca contiene menos sílice que alúmina; pero se encuentran en él todos los grados de composicion, desde el silicato simple $\underline{\dddot{Al}}\,\underline{\dddot{Si}}$ hasta $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^3$.

	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º
Sílice.	43,36	43,05	43,17	48,49	43,6	61,4
Alúmina.	42,78	40	36,81	37,88	32,4	23,2
Potasa, sosa.	0,92	»	»	»	»	»
Cal	0,52	»	1,68	»	»	»
Magnesia.	»	2,89	»	»	»	0,5
Agua.	11,87	14,06	11,99	13,58	23,	13,8

1.º Término medio de cinco análisis de Kaolin de diversas localidades que no se indican, por M. Wolf (*Annuar. de chim. de Millon et Reiset,* 1846). Fórmula $2\dddot{Al}\,\dddot{Si} + 3\underline{\dot{H}}$. con mezcla de una corta cantidad de $\dot{P}\dddot{S}$. La cal está al parecer carbonatada.

2.º Es la composicion, segun Berthier, del kaolin de Limoges *puro*, es decir, no solamente privado por medio de la dilucion y decantacion del cuarzo y *granos* del feldspato, sino tambien esento, mediante su disolucion en el ácido sulfúrico concentrado y en la potasa cáustica, del feldspato muy dividido que acompaña siempre al feldspato mejor lavado. Esta composicion corresponde casi exactamente á 7 moléculas de sílice, 6 de alúmina, 1 de magnesia y 12 de agua que se pueden espresar así: $6(\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 2\underline{\dot{H}}) + \dot{Mg}\dddot{S}$ ó $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 2\underline{\dot{H}} + 1/6\,\dot{Mg}\dddot{S}$.

3.° Composicion media de los kaolines simplemente diluidos y decantados de Limoges, de Plymton (Devonshire) de Rama (Passau,) de Sosa (Sajonia), y de Sargadelos (Galicia). Corresponde á la fórmula $\underline{\dddot{Al}}{}^{5}\,\dddot{Si}{}^{4} + 6\underline{\dot{H}}$ con mezcla de una corta cantidad de $\dot{Ca}^{5}\,\dddot{Si}$.

4.° Kaolin de Schneeberg, analizado por M. Wolf. Fórmula: $\underline{\dddot{Al}}{}^{2}\,\dddot{Si}{}^{5} + 4\underline{\dot{H}}$.

5.° ——— Louhossoa cerca de Bayona, analizado por M. Berthier. Su fórmula exacta es $\underline{\dddot{Al}}{}^{2}\,\dddot{Si} + 8\underline{\dot{H}}$. Este kaolin tiene caractéres particulares Se presenta en masas compactas, opacas y de un blanco puro: no tizna los dedos; no se amasa con el agua, lo cual imposibilita su aplicacion á la fabricacion de la porcelana; pero el ácido sulfúrico le ataca con facilidad, por lo que podrá ser muy útil para la preparacion del alumbre.

6.° Kaolin de Elbogen, en Bohemia, analizado por M. Berthier, despues de separarle de los granos abundantes de cuarzo que contiene. Fórmula: $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}{}^{5} + 3\underline{\dot{H}}$.

Arcillas plásticas. Este nombre se ha reservado para diversas arcillas que tienen muchas propiedades comunes con los kaolines, pero que se diferencian de ellos en dos puntos esenciales: primero, por su criadero, que por lo general se halla en la parte mas baja de los terrenos terciarios y sobre la creta, cuya circunstancia no da lugar á suponer que proceden, á lo menos inmediatamente de las rocas feldspáticas: y segundo por los productos que de ellos saca la alfareria que no pueden ser mas que los llamados de *grès* ó la loza blanca mas ó menos fina, pero siempre opaca; mientras que los kaolines cocidos producen la porcelana. Estas arcillas forman con el agua una pasta muy plástica y tenaz, y son en estremo á propósito para la alfareria. Comunmente son compactas, suaves y untuosas al tacto: hay algunas translucientes ó que se vuelven tales cuandose sumergen en agua. Por lo general son blancas ó grises y á veces negruzcas; pero como este color suele ser debido á una sustancia orgánica que se destruye con el fuego, no sirve de inconveniente para que la loza salga blanca. Sin embargo, la mayor parte de ellas cuando están espuestas á un fuego violento y continuado adquirieren color rojizo mas ó menos marcado. Son infusibles al fuego. Las arcillas plásticas mas célebres son las del Devonshire, de Andenne cerca de Namur, y de Gros-Almerode, junto á Cassel. En Francia las mas usadas son las de Mauvege; las de Sabigny, cerca de Beauvais; las de Forges-les-Eaux y de Gournay (Sena inferior); las de Abondant, junto á Dreux; las de Montereau d'Aruceil, cerca de Paris; las de Gaujac (Landes), etc. Hé aquí la composicion de las principales de ellas.

	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	6.ª	7.º	8.ª
SiO. . .	46,50	46,8	49,6	50,6	47,50	62,50	65	64,10
Al^2O^5. . .	38,10	37,2	37,4	35,2	34,37	23,15	24	24,60
FeO. . ,	»	»	»	0,4	1,24	»	»	»
CaO. . .	»	»	»	»	0,50	2,30	»	»
MgO. . .	»	0,8	»	»	1,00	»	»	»
H^2O. : .	14,50	14,2	11,20	13,1	14,50	12,65	11	10,00

1.ª *Arcilla plástica de Gaujac*; 2.ª *arcilla blanca de Siegen*. Estas dos arcillas tienen la misma fórmula que los kaolines de Limoges, Plymton, etc. $Al^3Si^4 + 6H$.

3.ª *Arcilla del Devonshire*, por M. Berthier. $Al^2Si^3 + 3{,}5H$.

4.ª *Arcilla de Abondant*, por M. Berthier. $Al^2Si^3 + 4H$.

5.ª *Arcilla plástica de Hesse*, por M. Salvetat. Fórmula: $Al^2Si^3 + 5H$ con mezcla de $(Fe, M)^3Si$. De esta arcilla se fabrican los crisoles de Hesse.

6.ª *Arcilla de Nevers*. Fórmula: $Al\,Si + 3H$ con mezcla de Ca^3Si. Esta arcilla estaria mejor colocada entre las *figulinas*. No sirve mas que para vidriado ordinario por la cal que tiene.

7.ª *Arcilla plástica de Forges-les-Eaux*, compuesta de $2AlSi^3 + 5H$.

8.ª *Arcilla plástica de Montereau*, por M. Salvetat. $AlSi^3 + 2{,}3H$.

Arcillas fusibles.

Arcillas figulinas. Estas arcillas tienen mucha relacion con las precedentes, y se hallan en la misma parte inferior de los terrenos terciarios: son menos compactas, mas fáciles de desleir en agua y forman una masa menos tenaz. Por lo general tienen color, y en vez de blanquear cuando se cuecen, toman con frecuencia color rojo muy marcado. Contienen siempre óxido de hierro y cal, parte de la cual está en estado de carbonato, si bien su cantidad no escede de algunas centésimas. Esta mezcla les dá la propiedad de fundirse á una temperatura elevada, y es causa de que no sirva mas que para el vidriado de barro ordinario y para la fabricacion de los hornos. Los escultores las usan para modelar, y con el nombre de *greda ó tierra gredosa* se emplea para revestir los estanques á fin de impedir que se salga el agua. Abunda á la parte Sud de Paris, á las inmediaciones de Vaugirad, Vanvres y Arcueil.

Arcillas esmécticas ó tierra de bataneros. Estas arcillas son untuosas al tacto; se dejan pulimentar con la uña; se deshacen en agua con prontitud y forman con ella una papilla que carece de ductilidad. Las hay amarillentas, verdes, pardas y de color de carne. Contienen cantidades variables de óxido de hierro, de cal, y de magnesia, no pudiéndose considerar como regular su composicion. Se emplean como lo indica su nombre para desengrasar los paños y otras telas de lana, batanándolas en morteros de madera con agua y estas arcillas.

Las arcillas esmécticas mas conocidas son las de Inglaterra, donde abundan principalmente en los condados de Hampshire y de Surrey: y las de Sajonia, en Rossvein, Schomberg y Johann-Georgenstadt. En Francia las hay en Isoudun (Indre), Villanueva (Isere), Flavin cerca de Rhodés (Aveyron), etc.

Arcillas efervescentes ó margas arcillosas.

Bajo esta denominacion se comprenden varias mezclas naturales de arcilla y carbonato de cal que hacen grande efervescencia con los ácidos y qué contienen sin embargo bastante arcilla para conservar sus principales caractéres y para poderse emplear en la fabricacion del vidriado ordinario, el cual se cuece á los 60° del pirómetro de Wedgwood poco mas ó menos. Estas arcillas son tan fusibles á una temperatura mas elevada (120° á 130°) que fluyen en forma de un líquido pardo capaz de horadar los cristales mas refractarios. Se encuentran formando capas de grande espesor en muchos paises y en diversos terrenos *infra* ó *supra* cretaces. Las que se esplotan en los alrededores de Paris, como la arcilla amarillenta de Viroflay y la verde de Montmartre pertenecen á la formacion del yeso y forman capas de grande estension que separan este terreno de agua dulce del terreno marino superior.

Arcillas ferruginosas.

Estas arcillas tienen color rojo debido al óxido de hierro cuya cantidad varia desde la mas pequeña hasta una tan considerable que es capaz de constituir un mineral de hierro esplotable. Otras veces tienen color amarillo por causa del hidrato de hierro que encierran. Se usan mas bien en la pintura y medicina que en la alfareria.

Piedra sanguínea, albin, lapiz rojo. Es una sustancia de estructura esquistosa, testura compacta, fractura térrea. Es suave al tacto, muy blanda, tizna fuertemente los dedos, y su raya en el papel es de color rojo vivo y de duracion. Se halla en capas pequeñas ó en montones en medio de las pizarras arcillosas, como en Thallinet (Hesse), en Brankenbourg y Koenitz (Turingia). Sirve para la fabricacion de lápices rojos.

Bol de Armenia ó arcilla ocreosa roja. El nombre de esta arcilla viene de que antiguamente se traia de Armenia ó cuando menos de Oriente. Pero ya hace mucho tiempo que toda la que se consume en Francia es del pais, donde se halla en diversos puntos, como en Blois y Saumur. Es suave al tacto, de color no tan vivo é intenso como el lapiz rojo: es al mismo tiempo mas compacta, mas dura, menos quebradiza y mas dificil de desleir en el agua. Generalmente contiene arena y piedrecillas, que se separan por dilucion y decantacion: Algunas veces hacen esta operacion en la misma cantera, y la reducen á bolos ó panes redondos que sellan en seguida. Asi se hacia en lo antiguo en el Oriente, con especialidad en la isla de Lemnos, de donde le vino á esta arcilla el nombre de *tierra sellada* y *tierra de Lemnos*: si bien tales denominaciones pertenecen igualmente á una arcilla mucho mas baja de color, que es la única que en el dia las conserva.

Tierra sellada ó arcilla ocreosa pálida. Esta sustancia, cuyo criadero desconozco, se nos presenta en el comercio en forma de rótulas ó panecito orbiculares y aun cilíndricos mas ó menos complanados y marcados con un sello. Es de color blanco rosaceo, y por consiguiente contiene menos óxido de hierro que el bol de Armenia. Entra en el electuario de azafran compuesto ó confeccion de jacintos; asi como el bol arménico entra en el diascordio al que da color rojo.

Ocre amarillo. Se encuentra esta arcilla en Francia á las orillas del Cher

en el distrito municipal de Saint-Georges: en Bitry, departamento de Nievre, y en Taunay en Brie. Se halla á cierta profundidad debajo de un banco de arena, otro de arcilla gredosa y otro de grés, y sobre un banco tambien de arena. Forma una capa bastante homogénea, pero sin consistencia y casi pulverulenta, de color amarillo naranjado bastante intenso. Su tacto mas bien es silíceo que arcilloso, y en efecto contiene gran cantidad de sílice, poca alúmina, cal y óxido de hierro hidratado. Se usa en la pintura, principalmente en la de edificios. Tambien se usa parte de él calcinado, por cuyo medio se obtiene el *ocre rojo* que tiene las mismas aplicaciones.

Tierra de sombra. Es una arcilla maciza, de aspecto térreo, grano muy fino y muy igual, pero sin consistencia: absorve el agua con mucha avidez desliéndose en ella fácilmente. Es de color oscuro que participa á la vez del verde, del amarillo y del pardo y que al fuego le adquiere pardo rojizo. No viene por el comercio de Marsella que se provee de ella ya en la provincia de Umbria en Italia, ya en la isla de Chipre ó de Levante. Es muy usada en la pintura al temple y en la fabricacion de papeles pintados.

Tierra de Siena. Esta sustancia viene de los alrededores de Siena en Italia, en pequeñas masas de color amarillo pardusco esteriormente, y por su interior parecidas al acibar hepático, tanto en el color como en el lustre de la fractura. Es muy apreciada en la pintura, ya en estado natural, ya calcinada ó *quemada*, operacion que le da un color pardo rojizo muy intenso.

Tierras comestibles. No queremos concluir esta larga série de compuestos arcillosos sin hablar del uso generalizado casi en todos los pueblos salvages de Africa, América y Asia de comer cantidades considerables de arcilla como suplemento indispensable á una alimentacion insuficiente. Esta costumbre se ha propagado ó conservado tambien en algunos pueblos civilizados como en la India y en Portugal, donde las mugeres comen con gran placer la tierra roja de Búcaros de que se hacen las *alcarrazas* para enfriar el agua. Yo no creo que un uso tan generalmente estendido no produzca otro objeto que entretener el hambre ó *engañar* el estómago, como suele decirse, sin que ocasione algun resultado útil á la nutricion. Por el contrario es probable que el instinto de conservacion haya hecho á los pueblos miserables reconocer varias especies de arcillas, que por contener cierta cantidad de materia orgánica procedente de restos de la destruccion de vegetales ó animales, contribuyen á su nutricion, principalmente en los meses del año en que les faltan alimentos mas nutritivos.

FAMILIA DEL CINC (1).

Siete son los principales estados en que se halla el cinc: *seleniado, sulfurado, oxidado, sulfatado, carbonatado, silicatado y aluminatado.*

Cinc seleniado.

Se ha encontrado en Méjico combinado con el mercurio seleniado: no es conocido en Europa.

(1) Hasta ahora yo no habia separado el cinc del estaño con el que está reunido en las clasificaciones de Ampere y de Thenard. Pero la necesidad de no separar el estaño del tántalo y de los otros titanidos, unida al caracter positivo mucho mas marcado del cinc y á sus relaciones con el magnesio, me han movido á hacer bajar el cinc hasta este; habiéndose hecho preciso entonces colocar el cadmio a continuacion, á pesar de sus relaciones mas marcadas con el estaño y los argiridos.

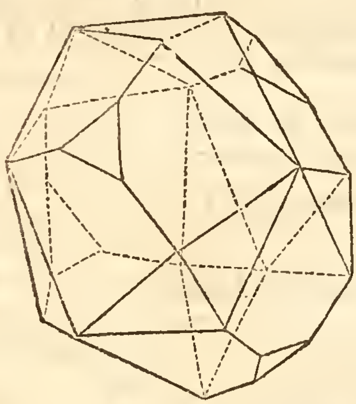
Cinc sulfurado ó blenda

Este sulfuro está bastante esparcido en los terrenos primitivos hasta los de sedimentos medios; pero donde principalmente se halla es en los de transicion, en los que casi siempre va acompañado del sulfuro de plomo.

El sulfuro de cinc tiene testura pequeño-laminar, es quebradizo y se puede dividir fácilmente con un cuchillo en láminas brillantes: le raya el espato fluor. Es amarillo y trasparente cuando es puro; pero casi siempre contiene una cantidad variable de proto-sulfuro de hierro que hace variar su color al amarillo ahumado, al pardo y al negro, y que le quita mas ó menos la trasparencia hasta volverle enteramenta opaco (2). No obstante, su polvo siempre es de color agrisado. Pesa 4,04; es muy fosforescente cuando se frota, infusible al fuego, y dificilmente atacable por los ácidos. Sin embargo, estando bien pulverizado se disuelve en caliente en los ácidos sulfúrico y nitrico algo diluidos, desprendiendo ácido sulfídrico con el primero, y vapores nítricos con el segundo: y en uno y otro caso la disolucion contiene sulfato de cinc.

El sulfato de cinc se encuentra cristalizado, fibroso, mamelonado y testaceo: cristaliza en el sistema cúbico, siendo sus formas mas comunes el tetraedro mas ó menos modificado (fig. 27 y 28, pág. 51); el tránsito del octaedro al dodecaedro (fig. 64, pág. 153), ó al dodecaedro y al cubo á la vez (fig. 79, pág. 191); y el dodecaedro romboidal simple, (fig. 21, pág. 42), ó modificado (figura 103).

Fig. 103



Todos estos cristales suelen estar con frecuencia hemitropados, ó maclados. Cuando el cinc sulfurado tiene la forma dodecaédrica, se asemeja bastante al granate; pero este es menos laminoso y mucho mas duro, pues que da chispas con el eslabon y raya el vidrio.

Algunos ejemplares se parecen tambien al *estaño oxidado*, y al wolfram ó tungstato de hierro y de manganeso, al uranio oxidulado ó pechblenda. Sus caractéres diferenciales son los siguientes:

El estaño oxidado es muy duro, da chispas con el eslabon y pesa 6,9

El wolfram raya el vidrio, y da un polvo pardo que tizna el papel. Tiñe de verde al borax.

El uranio oxidulado pesa 6,5: es hojoso solo en un sentido, y su polvo es negruzco.

(2) Análisis de diversos sulfuros de cinc.

	1.°	2.°	3.°	4.°	5.°
Azufre.	33,66	33,	33,15	32,75	28,60
Cinc.	66,34	61,5	61,63	62,62	43,
Hierro.	»	4	3,20	2,20	15,70
Plomo.	»	»	1,50	»	»
Cadmio.	»	»	»	1,78	«

1.° Cinc sulfurado puro cristalizado, analizado por Arfwedson. Su composicion corresponde á la fórmula ZnS, con un pequeño esceso de azufre
2.° Idem sulfurado laminar de Inglaterra, por M. Berthier.
3.° -------------- concrecionado de Brisgau, por Laugier.
4.° ------------------------- cadmifero, por Lowe.
5.° -------------- fuertemente ferrifero de Marmato, por M. Boussingault.

Cinc oxidado.

Este compuesto se ha creido estar muy esparcido en la naturaleza, en la época en que los mineralogistas confundian las diferentes especies de calamina con el *cinc oxidado*. En el dia á duras penas se puede admitir como tal una sustancia llamada mas comunmente *óxido rojo de cinc ó brucita*, hallada en muchas minas de hierro del condado de Sussex y de Nueva Jersey en los Estados Unidos.

Se presenta este cuerpo en granos amorfos, de color rojo naranjado, sembrados en la masa mineral. Pesa 5,43: su fractura es lustrosa y laminosa en un sentido y concheada en otro. Raya el espato calizo. Se disuelve facilmente en frio en los ácidos minerales. M. Bertier ha sacado de él

Óxido de cinc.	88	100
——— mangánico. . (Mn^2O^3	12	

En la misma localidad se encuentra otro mineral pardo oscuro, cuyo polvo es del mismo color, sensible á la accion del iman, que cristaliza en octaedros, y que pesa 4,87. Se le ha denominado *franklinita*. El ácido clorídrico apenas le ataca en frio, lo cual ofrece un medio de separar la brucita. M. Berthier, que le ha analizado, ha obtenido de él

Sesqui-óxido de hierro . . .	66	100
Óxido manganoso-mangánico. .	16	
—— de cinc.	18	

Pero como la franklinita es magnética, es mas probable que el hierro esté, á lo menos parcialmente, en estado de óxido intermedio, y el manganeso en el de tritóxido. M. Berthier cree que está compuesta de

2 moléculas de ferrito de hierro $= 2\dot{Fe}\,\underline{\dddot{Fe}}$

1 ——————————— cinc $= \dot{Zn}\,\underline{\dddot{Fe}}$

1 ———— manganito de cinc $= \dot{Zn}\,\underline{\dddot{Mn}}$

lo cual da

3 moléculas de sesqui-óxido de hierro. . . .	50,2	
1 ———— protóxido de hierro. . . .	15,1	
1 ———— sesqui-óxido de manganeso .	17,4	
2 ———— óxido de cinc	17,3	

Mirando bajo este punto de vista la composicion de la franklinita, se puede esplicar su cristalizacion semejante á la del hierro oxidulado $\dot{Fe}\,\underline{\dddot{Fe}}$, pues que entonces los dos minerales están representados igualmente por la misma fórmula general $\dot{M}\,\underline{\dddot{M}}$.

Cinc sulfatado.

Es blanco, muy estíptico, soluble en agua, da precipitado blanco con los sulfidratos y con el cianuro ferroso-potásico: y con los álcalis precipitado blanco soluble en un esceso de álcali.

Esta sal se halla en pequeñas cantidades en estado de disolucion en las aguas que circulan en las minas de cinc sulfurado, y tambien pegada á las paredes de las galerias. Parece ser que se ha encontrado en agujas en la India y en estalácticas fibrosas en las minas de Schemnitz en Hungria. Pero toda la que corre en el comercio es artificial, como producto muy secundario de la mina de Rammelsberg que se esplota en Goslar, Hungria. Consta esta mina de sulfuros de plomo, cobre, plata, cinc y hierro.

Escojen los pedazos mas ricos en cinc, los tuestan y los echan en agua, la cual disuelve los sulfatos de cinc y de hierro formados. Se evapora la disolucion hasta sequedad y se calienta el producto en retortas para obtener el ácido sulfúrico fumante que proviene principalmente de la descomposicion del sulfato de hierro: se lava despues para separar el colcotar formado: y la disolucion resultante de sulfato de cinc se concentra al fuego hasta que esté en disposicion de solidificarse por el enfriamiento; y entonces se vacia en moldes, en los que se cuaja formando una masa.

El sulfato de cinc del comercio está en masas prismáticas blancas, cristalizadas confusamente al modo del azúcar de pilon. Toma color amarillo rojizo de herrumbre cuando se espone al contacto del aire, fenómeno debido á un poco de sulfato de hierro que le há quedado, y del que es muy dificil privarle absolutamente. Es muy soluble en agua, su sabor es estíptico y acre: su disolucíon presenta todas las propiedades características del cinc (V. pág. 304), pero con las modificaciones debidas á le presencia del hierro. Asi es que el sulfato de cinc del comercio da precipitado amarillento con los álcalis, negruzco con los hidro-sulfatos, azulado con los hidro-cianatos, y negro con las agallas.

Esta sal se usa esteriormente como secante, astringente y escarótica: interiormente es emética en dosis pequeñas, y en gran cantidad venenosa.

Pasaremos ahora á tratar de cuatro sustancias que por largo tiempo se han confundido bajo el nombre de *cinc oxidado* y mas antiguamente con el de *calamina* y *piedra calaminar*, y son: *el cinc carbonatado, el hidro-carbonatado, el silicatado* y *el hidro-silicatado.* La piedra calaminar es con efecto muy frecuentemente una mezcla de estas cuatro especies: pero como tambien existen separadas, conviene decir algo de sus caractéren particulares.

Cinc carbonatado.

Smithsonita, de Beudant. Esta sustancia puede presentarse cristalizada en romboedros obtusos de 107° 40′ y 72° 20′, mas por lo general está en masas compactas, litoideas, blanquizcas, amarillentas y rojizas. Su estructura es laminar y su fractura semi-vitrea: pesa 4,4: raya el aragonito y es rayada por la cal fosfatada. No se electriza por el calor: al fuego no desprende agua, pero se convierte en un esmalte blanco. Cuando está en polvo se disuelve con efervescencia en los ácidos, y da un licor que precipita en blanco con los álcalis, los sulfidratos y el cianuro ferroso-potásico. En su estado de pureza consta este mineral de

Ácido carbónico. . . .	1	molécula	= 35,36	100
Óxido de cinc. . . .	1		64,63	

que es lo mismo que decir que es un carbonato neutro, $Zn\ddot{\ddot{C}}$; pero con mucha frecuencia suele estar mezclado con carbonato de hierro y de manganeso, óxido de hierro, silicato de cinc, etc.

Criaderos. Los primeros lechos de carbonato de cinc se encuentran en los terrenos intermedios que están formados de pizarra y piedra caliza, como los de Bleiberg en Carintia: los del Limburgo y del ducado de Juliers en la Prusia riniana. Se encuentra tambien en los terrenos de sedimento inferior en medio de las arcosas, como en Chessy cerca de Lyon, ó en la colina peneana, como en Combecave, junto á Figeac, y en Montalet, cerca de Uzés en Francia; y en Mendip-Hills en Inglaterra, etc. Es aun mas escaso en los terrenos de sedimento medios y superiores; citándose algunos pequeños depósitos de él en la caliza gruesa de Passy cerca de Paris, en la colina de Viaume al otro lado de Pontoise, y en las cercanias de Marine en un terreno de transporte.

Cinc hidro-carbonatado.

Calamina térrea. Es una sustancia de aspecto térreo ó pulverulento, que pesa 3,59: dá agua si se espone al fuego, y tiene todas las propiedades de un carbonato de cinc. Se ha hallado únicamente en masas pequeñas en las minas de plomo de Bleiberg.

Dos análisis que se han hecho de ella han dado:

Por Smithson.

		Oxígeno.	
CO^2. . .	13,50	9,76	2
ZnO. . .	71,40	14,18	3
H^2O. . .	15,10	13,42	3

Por M. Bertier

		Oxígeno.	
CO^2. . .	13	9,40	2
ZnO. . .	67	13,31	3
H^2O. . .	20	17,78	4

Fórmulas: $\dot{Zn}\ddot{C} + \dot{Zn}^2\underline{\dot{H}}^3$ $\qquad$ $\dot{Zn}\ddot{C} + \dot{Zn}^2\underline{\dot{H}}^4$.

Cinc silicatado.

Hasta ahora solo se ha encontrado en los depósitos de calamina de Vieille-Montagne en el Limburgo, y en la mina de Franklin en los Estados-Unidos. El primero se presenta en prismas exaedros terminados por vértices de romboedros cuyas caras están inclinadas recíprocamente bajo un ángulo de cerca de 128° y tienen clivacion perpendicular al eje. Pesa 4,18. El segundo tambien está en prismas hexaedros, con estremos diedros: es de color verdoso, rojizo ó tirante á pardo: pesa 3,89. La composicion de ambos es

Sílice.	25	12,98	1	
Oxido de cinc. . . .	71,33	14,17	1	+
——— de manganeso.	2,66	0,73	»	
——— de hierro. . .	0,69	0,20	»	

a cual indica un silicato de la fórmula $\dot{Zn}^3\dddot{Si}$ mezclado con franklinita.

Cinc hidro-silicatado

Calamina eléctrica. Esta sustancia, mucho mas comun que la anterior, es blanquizca, amarillenta ó azulada. Cristaliza por lo comun en tablas rectangulares biseladas en los cuatro costados y derivadas de un prisma recto romboidal de 102°30′ y 77°30′. Pesa 3,42. Raya el calcio fluorurado y se deja rayar dificilmente por un cuchillo. Se electriza con tanta facilidad por un pequeño cambio de temperatura, que se creyó en un tiempo que era naturalmente eléctrica, pero el hecho es que no aparece en ella esta propiedad sino por un aumento ó diminucion de temperatura.

Calcinada da agua; es infusible al fuego; se disuelve con facilidad en los ácidos produciendo una disolucion de óxido de cinc y un depósito gelatinoso de sílice. Tenemos de ella muchas análisis que indican al parecer muchos grados de hidratacion del mismo silicato de cinc $\dot{Zn}^3 \dddot{Si}$

Calamina de	Rezbanya, por Smithson.	Oxígeno.	Limburgo por Berzelius.	Oxígeno.	Limburgo por Berthier.	Oxígeno.	Brisgau por Berthier.	Oxíg.
Sílice . . .	25	3	24,89	2	25	3	25,5	3
Oxido de cinc.	68,3	3	66,84	2	66	3	64,5	3
Agua. . . .	4,4	1	7,46	1	9	2	10	2

La primera análisis da $\dot{Zn}^3 \dddot{Si} + Aq$: la segunda $2\dot{Zn}^3 \dddot{Si} + 3Aq$: la tercera y la cuarta $\dot{Zn}^3 \dddot{Si} + 2Aq$.

De los cuatro compuestos que acabamos de describir, dos son muy raros, á saber: el *cinc hidro-carbonatado* y el *cinc silicatado anhidro*: los otros dos son bastante comunes, que son *cinc carbonatado* y *cinc hidro-silicatado*. Estos dos últimos mezclados, ó mas ó menos impuros por otras mezclas son los que constituyen la mayor parte de las *calaminas*, de las que debemos distinguir dos variedades de color, que son *la blanca* y *la roja*.

La calamina blanca es de un blanco agrisado; compacta; pesa de 3,5 á 4: su fractura es unida, mate, y muchas veces presenta rudimentos de cristales en las cavidades de la masa. Karsten que ha analizado dos ejemplares, ha hallado:

	De Scharley.	De Gustave.
Óxido de cinc.	56,33	53,25
Ácido carbónico. . . .	30,71	29,76
Sílice..	9,36	11,25
Agua.	0,57	1,30
Protóxido de hierro. . . .	1,85	3,45
———— manganeso.. .	0,50	0,66
———— cadmio. . . .	0,25	0,09
Cal.	0,10	0,03
	99,67	99,79

Calamina roja. Es de color rojo de teja, rojo pardo ó amarillo de ocre: compacta, de fractura unida ó térrea: pesa de 4 á 4,33. Segun dos análisis de Karsten consta de:

	De Scharley	De Michowitz.
Oxido de cinc.	44,50	37,30
——— ferroso.	3,27	»
——— férrico.	13,25	34,56
——— manganoso. . . .	1,66	»
——— mangánico. . . .	»	1,75
Ácido carbónico. . . .	27,41	25 (con Agua)
Agua.	3,64	
Sílice.	0,65	0,83
Alúmina.	3,58	0,40
	97,97	99,94

Las diversas especies de calamina se hallan en las mismas localidades indicadas respecto del carbonato de cinc, con especialidad en el pais de Liego donde hay un depósito encajonado entre dos bancos de esquisto cuarzoso, de 500 metros de longitud, 30 de latitud y de un grueso desconocido. Anualmente se estraen de él mas de 750000 quilógramos.

Cuando tratemos de la espinela magnesiana hablaremos á continuacion del *cinc aluminatado*, llamado tambien *gahnita ó espinela cincífera.*

Extraccion del cinc. Antiguamente solo se sacaba el cinc de la blenda, y aun entonces era un producto muy secundario de las galenas mezcladas con blenda. Cuando se tostaban estos minerales resultaba cierta cantidad de óxido de cinc condensado en la parte superior de los hornos, al que se daba el nombre de *tucia ó cadmia de los hornos*, el cual se reducia por medio del carbon. Despues se estrajo el cinc principalmente de las calaminas: y en el dia que se han multiplicado estraordinariamente los usos de este metal, se estrae de todos sus compuestos naturales con especialidad de la blenda y de la calamina.

Para beneficiar la blenda se quebranta primero y se lava, con objeto de separar parte de su ganga; despues se la tuesta dos veces en hornos de reverbero, por cuyo medio el azufre se desprende en estado de ácido sulfuroso y el cinc pasa al de óxido.

En cuanto á la calamina, se escoje antes lo mejor posible para separarla de la ganga caliza ó arcillosa. Pero para acabar de privarla de ella se espone el mineral al aire por largo tiempo á fin de que la arcilla se resquebraje y adquiera friabilidad, en cuyo estado se escoje por segunda vez, y se calcina despues en un horno de reverbero para quitarle el agua y el ácido carbónico.

El óxido de cinc obtenido sea de la blenda ó de la calamina se mezcla con polvo de carbon ó de ulla y se opera su reduccion en tubos de fundicion ó de tierra colocados en gran número dentro de un horno, los cuales por su parte superior ó inferior comunican con varios recipientes: de modo que el metal se obtiene por destilacion *per ascensum ó per descensum* segun el caso; resultando en forma de granalla que se funde en un crisol para reducirle á planchas.

El cinc puro es de color blanco azulado bastante brillante, pero por su esposicion al aire húmedo se empaña y se oxida prontamente. Pesa 7,9. Cuando está puro es casi tan maleable como el estaño: pero el del comercio no se puede laminar bien sino á los 100.° Se funde al calor rojo oscuro y se volatiliza sin alterarse á una temperatura mas alta en vasos cerrados. Se combina muy dificilmente con el azufre.

El cinc fundido en un crisol y enrojecido fuertemente, puesto en contacto del aire arde con una llama blanca verdosa deslumbradora; volatilizándose al mismo tiempo parte de él al aire, y convirtiéndose en un óxido blanco en forma de copos muy ligeros, á que antiguamente se daba el nombre de *nihil album, pompholix y lana filosófica.* Este metal se disuelve fácilmente en frio en el ácido sulfúrico diluido, en el clorídrico, en el nítrico y en general en todos los ácidos, formando disoluciones incoloras, que con la potasa sosa ó amoniaco dan un precipitado blanco, soluble en un esceso de álcali: con los sulfidratos alcalinos tambien precipitan en blanco y con el cianuro ferroso-potásico, en blanco semi-trasparente. Con la infusion de agallas no precipitan.

En farmacia solo se usa el cinc para preparar el óxido blanco. Constituye

como uno de los elementos de la pila de Volta uno de los medios mas poderosos de análisis. Sirve para la construccion de cañerias, canelones y tejados de los edificios. Tambien se han fabricado con él cacerolas y otros utensilios de cocina: pero la facilidad con que los ácidos muy débiles le oxidan y disuelven debe ser motivo suficiente para retraernos de su aplicacion á estos usos.

Familia del cadmio.

El cadmio es un metal volátil y susceptible de destilacion. Fué descubierto en 1818 por M. Hermann en unas flores de cinc en que se sospechaba haber arsénico, porque cuando se disolvian en un ácido, la disolucion daba un hermoso precipitado amarillo con el ácido sulfídrico; propiedad que igualmente pertenece al cadmio que al arsénico.

El *cadmio sulfurado* se ha hallado en una roca de trapp porfirítico cerca de Bishopton en Inglaterra, cristalizado en prismas de seis caras terminados en una ó mas pirámides exágonas truncadas. Es bastante duro, de color de miel algo naranjado, transluciente y de hermoso lustre en su superficie. Pésa 4,8 y está compuesto de

Azufre.	22,41
Cadmio.	77,59.

Se le ha dado el nombre de *greenockita* por algunos mineralogistas. Su fórmula es CdS.

El cadmio existe casi siempre en corta cantidad en estado de sulfuro en las blendas, y en el de carbonato en algunas calaminas. Se encuentra en la tucia procedente de la tostion de las blendas, y en las primeras porciones de cinc que destilan. Para obtenerle se disuelve la tucia ó el cinc en ácido sulfúrico y se hace pasar por la disolucion una corriente de gas sulfídrico, el cual forma un precipitado de sulfuro de cadmio mezclado con el de cobre y algo del de cinc.

Estos sulfuros se disuelven en el ácido clorídrico: se evapora la disolucion casi hasta sequedad: se trata el producto con agua y se añade carbonato de amoniaco en esceso que redisuelve los carbonatos de cinc y de cobre que se forman al principio, dejando intacto el de cadmio. Se lava este, se calcina para desprender el ácido carbónico: se mezcla con negro de humo, se echa en una retorta y se destila en horno de reverbero.

El cadmio es de color blanco de estaño muy brillante y muy dúctil. Pesa 8,604: es muy fusible y casi tan volátil como el mercurio. Calentándole en contacto del aire se convierte en un óxido pardusco que afecta la forma de un humo del mismo color, pero que es muy fijo. Se disuelve en los ácidos clorídrico y sulfúrico diluidos con desprendimiento de hidrógeno: y sus disoluciones, que son incoloras, dan con el ácido sulfídrico un sulfuro amarillo insoluble usado en la pintura.

Familia del magnesio.

El primero que redujo el magnesio al estado metálico fué Humphry Davy, pero solo le obtuvo amalgamado con el mercurio. M. Bussy en 1828 llegó a conseguirle puro descomponiendo el cloruro magnésico anhidro por el potasio. Este metal es mas pesado que el agua, de color blanco de plata, maleable,

inalterable en frio al aire seco y tambien en el agua hirviendo: se funde á la misma temperatura que la plata. Espuesto al calor rojo oscuro en contacto del oxígeno se inflama y produce magnesia. Se combina tambien con el cloro, el bromo y el yodo, pero no con el azufre. El óxido de magnesio se descompone al calor rojo por el cloro, pero no por los otros tres cuerpos: y por el contrario el oxígeno descompone el bromuro, el yoduro y el sulfuro de magnesio.

El magnesio forma con muchos ácidos y principalmente con el sulfúrico, el clorídrico y el azoótico sales solubles de sabor amargo desagradable; cuya disolucion da con los carbonatos simples de potasa, de sosa y de amoniaco un precipitado blanco de *hidro-carbonato de magnesia*, insoluble en un esceso del cuerpo precipitante. Lo mismo sucede con los álcalis cáusticos: pero debemos observar que el amoniaco solo precipita la mitad de la magnesia, y si se añade al líquido suficiente cantidad de ácido no precipita absolutamente. El reactivo mas sensible para descubrir y calcular la dósis de magnesia contenida en una disolucion es el sub-fosfato de amoniaco, el cual ocasiona un precípitado de fosfato amoniaco-magnesiano de composicion constante y que presenta unas formas muy bellas fáciles de reconocer con el microscopio. (1)

La magnesia comunica á muchos de sus compuestos naturales un tacto untuoso, muy útil para reconocerlos: y si se calientan hasta el calor rojo en union del nitrato de cobalto, toman un color de rosa que los diferencia de los compuestos aluminosos que le adquieren azul en iguales circunstancias.

Al estudiar los compuestos naturales de la magnesia, nos ocuparemos separadamente de sus tres sales solubles, *cloruro ó cloridrato, azoato y sulfato*, las cuales se encuentran mas bien en estado de disolucion que en el sólido: y despues trataremos de sus numerosos compuestos insolubles entre los que ocupan un lugar de consideracion los silicatos, lo mismo que en la historia de las demas bases térreas.

El cloridrato de magnesia es seguramente muy abundante en la naturaleza, pues que le encontramos en disolucion en el agua del mar cuya masa es tan considerable: y ademas se halla en gran número de aguas salinas como las de Balaruc, de Sedlitz, de Seydschutz, de Pullna, etc.: pero como no existe sólido en el seno de la tierra por su gran solubilidad y *delicuescencia*, no nos detendremos mas en él.

El *nitrato de magnesia* es mucho mas escaso, pues solamente existe en union del de cal en los materiales que se emplean en la fabricacion del salitre, y en el agua de los pozos de París, por lo que tampoco diremos mas sobre esta sustancia.

El *sulfato de magnesia* tambien existe en disolucion en cierto número de aguas minerales á las que comunica su sabor amargo y su propiedad purgante: tales son las de Epsom en Inglaterra, las de Sedlitz, de Seydschutz, de Egra y de Pullna en Bohemia. Como esta sal no es delicuescente, puede existir tambien en estado sólido: asi se la vé en eflorescencias en la superficie de la tierra en la Alta-Asia, en Salinelle junto á Mompeller, en Menilmontant cerca de París, y sobre todo en los sitios en que abundan los esquistos magnesianos y piritosos á la vez, como en Sallanche á la inmediacion del Monte blanco y en

(1) Véase la memoria sobre esta sal, inserta en los trabajos de la academia real de ciencias y artes de Rouen 1841.

Moustier en los bajos Alpes. Otras veces se encuentra en masas pequeñas ó en venas en los terrenos de yeso, como sucede en los yesares de Fitou (Ande) en donde fué descubierto por M. Bouis, farmacéutico de Perpignan. Con frecuencia se le vé tambien reemplazando al sulfato de hierro en la ulla; y se forma en las sulfataras y cerca del cráter de los volcanes.

De modo que el sulfato de magnesia natural se halla en forma casi pulverulenta ó en pequeñas masas, que unas veces son cristalinas, laminosas y trasparentes como si se hubiese preparado la sal artificialmente (tal es la de Fitou); y otras son opacas y compuestas de filamentos largos y paralelos con lustre nacarado. El sulfato de magnesia se parece en cuanto á estas diferentes formas á otras sales; pero bastan á distinguirle de ellas su sabor amargo, su gran solubilidad, y las reacciones propias del ácido sulfúrico y de la magnesia.

Pero el sulfato de magnesia natural no basta al consumo que de él se hace en la medicina, y para la preparacion de la magnesia; y ademas habria que purificarle. Asi es que el del comercio proviene, ó 1.° de la evaporacion de las aguas salinas que hemos nombrado antes, redisolviéndole y cristalizándole segunda vez, ó bien 2.° de la descomposicion de los esquistos magnesianos y piritosos. Para ello se esponen al aire por un tiempo mas ó menos largo estos esquistos, rociándolos con agua de cuando en cuando: el hierro y el azufre se van quemando lentamente y convirtiéndose en óxido de hierro y ácido sulfúrico, el cual se combina de preferencia con la magnesia y muy poco con el hierro. Cuando se supone que se ha formado bastante sulfato de magnesia se lixivia la masa, se añade una lechada de cal para precipitar el óxido de hierro: se decanta: se evapora y se cristaliza. Por una nueva disolucion y cristalizacion se obtiene casi tan puro como el de Inglaterra. 3.° Y por último procede tambien de tratar por el ácido sulfúrico una roca llamada *dolomia*, muy abundante en los terrenos antiguos de sedimento calcareo que han sufrido la accion posterior de las rocas igneas, y que está formada de carbonato de cal y de magnesia. El ácido sulfúrico transforma estas dos bases en sulfatos: pero como el de cal es casi insoluble en agua, se le separa fácilmente del primero que queda disuelto en el líquido, de donde se estrae por evaporacion y cristalizacion.

El sulfato de magnesia corre en el comercio en forma de cristalitos blancos y trasparentes que son prismas de cuatro caras terminados irregularmente. Tiene sabor amargo; es muy soluble en agua fria y aun mas en la caliente, cristalizando por el enfriamiento en prismas bastante gruesos. Muchas veces le sustituyen el sulfato de sosa llamado *sal de Epsom de Lorena* al que dan la misma forma de cristales aciculares: pero este se distingue de aquel en su sabor menos amargo, en su fácil eflorescencia al aire, y sobre todo en que no se precipita por las soluciones de los carbonatos alcalinos. Mas para asegurarse de que el sulfato de magnesia no contiene sulfato de sosa, se debe disolver una cantidad cualquiera en su duplo de agua y añadir otra parte de carbonato de amoniaco *no eflorecido* disuelto en cuatro de agua. Por este medio se precipita toda la magnesia y se forma sulfato de amoniaco soluble: se filtra el líquido, se evapora en un crisol de plata ó de platino: se calienta hasta el calor rojo, y si toda la sal se volatiliza sin dejar resíduo será señal de que el líquido no contenia mas que sulfato de amoniaco: si por el contrario contuviese sulfato de sosa, que no se ha podido descomponer por el carbonato de amoniaco, quedára

en el crisol y se podrá reconocer por sus propiedades. (*Journ. de chim. medic.* I, 430).

El sulfato de magnesia se usa mucho en en medicina como purgante. Se emplea para preparar el sub-carbonato de magnesia en los mismos sitios en que se estrae por evaporacion de las aguas de los manantiales ó por la eflorescencia de los esquistos magnesianos.

Consta cuando está cristalizado de :

Ácido sulfúrico. . . .	32,35	1 molécula
Magnesia.	16,71	1
Agua.	50,94	7
	100,00	

Segun M. Bouis el sulfato natural descubierto en Filou solo contiene 48,32 de agua, y su fórmula es $\dot{Mg}\dddot{S} + 6\dot{H}$.

—

COMPUESTOS ANHIDROS.

Magnesia nativa ferrífera.

Periclasa. Es una sustancia descubierta en 1843 por M. Sacchi en un bloc de dolomía del monte-Somma, en el Vesuvio; donde está acompañada del olivino y de magnesia carbonatáda térrea. Se presenta cristalizada en octaedros regulares, trasparentes y de color verde oscuro. Pesa 3,75: es casi tan dura como el feldspato; inalterable é infusible al soplete. Cuando está cristalizada es inatacable por los ácidos, pero despues de pulverizada se disuelve en ellos. Está compuesta de:

Magnesia.	92,57
Oxuro ferroso. . . .	6,91
Resíduo insoluble. .	0,86
	100,34

Esta sustancia debe considerarse como magnesia nativa con la misma razon que el corindon se considera como alúmina cristalizada. El óxido ferroso se halla en ella como isomorfo con la magnesia.

Magnesia hidratada.

Brucita. Es un mineral parecido al talco por su estructura laminar; su color algo verdoso, su translucencia, su lustre nacarado y su tacto jabonoso; pero sus láminas no son flexibles como las de aquel; se vuelven opacas por su esposicion al aire y mas principalmente por la accion del fuego, y dan agua por la destilacion. Se disuelve sin efervescencia en el ácido sulfúrico. Está compuesta de

Magnesia.	69,75	X 3,8707	= 269,98	= 1
Agua.	30,25	X 8,8889	= 268,89	= 1

Fórmula: $\dot{Mg}\dot{H}$

—

La magnesia hidratada se ha encontrado en venas en la serpentina en Hoboken (Nueva Jersey) y en la isla de Unst, una de las Shetlandas. La de este

último punto presenta cristales perceptibles, complanados, que son prismas exaedros regulares muy cortos.

Magnesia carbonatada anhidra.

Giobertita. Este compuesto en estado cristalizado se ha desconocido por mucho tiempo, tomándole por cal carbonatada magnesífera por razon de su cristalizacion en romboedros obtusos de 107°25′ semejantes á los de la cal carbonatada. Pero la análisis ha demostrado que ciertos cristales de los Alpes y de Saltzburgo están enteramente privados de cal y que deben constituir una especie distinta. Sin embargo, sucede muchas veces como en la cal carbonatada que una parte de la magnesia está reemplazada por el oxuro ferroso ó el manganoso. La magnesia carbonatada es mas dura que el espato calizo y hace efervescencia mas lenta que este con los ácidos. Tiene algunas veces una tinta amarillenta debida á un poco de peróxido de hierro; ó bien color negro procedente de una mezcla de betun, como los cristales de Saltzburgo. Las siguientes análisis practicadas por Stromeyer y por Berthier son: la primera de la magnesia carbonatada de Baumgarten, y la segunda de la negra de Saltzburgo.

	1.ª	Relac.	2.ª	Relac.	
Ácido carbónico.	50,75	184	50,6	184	
Magnesia.	47,63	184	44,5	172,2	183,1
Oxuro ferroso.	»	»	4,9	10,9	
——— manganoso.	0,21	»	»	»	
Agua.	1,40	»	»	»	
Betun.	»	»	indicios	»	

Fórmula: Mg C.

Magnesia carbonatada silicífera, magnesia carbonatada térrea, baudiserita. Se encuentra en venas ó en nódulos en las rocas de serpentina, acompañando á la magnesia hidro-silicatada ó *magnesita*, especialmente en Baldisero (Turin); y de hecho es una mezcla variable de carbonato y de hidro-silicato de magnesia.

Se presenta en forma de riñones blancos, frecuentemente mamelonados en su superficie, fibrosos y algo cavernosos en su interior. Es algunas veces muy dura, se pega poco á la lengua y no es alterable al aire cuando contiene una gran porcion de silicato; pero otras es blanda, fácil de romper, se pega fuertemente á la lengua, y es muy semejante á la creta, de la que sin embargo se distingue fácilmente en que tratada con los ácidos se disuelve con muy poca efervescencia, dejando por resíduo sílice gelatinoso; y en que este soluto neutralizado apenas precipita, ó no precipita absolutamente con el oxalato de amoniaco; y por el contrario precipita por el amoniaco cáustico. El mismo mineral se altera por sí al aire y se resquebraja á consecuencia de la accion del agua atmosférica sobre el carbonato neutro de magnesia. Hé aqui la análisis del carbonato de magnesia silicífero de Baldisero, por M. Berthier.

		Relac.
Ácido carbónico.	41,8	152
Magnesia.	39,	151
Magnesia hidrosilicatada (magnesita).	19,2	

Magnesia hidro-carbonatada.

Segun las análisis hechas de esta sustacia, parece que debe haber dos especies, una de las cuales es el carbonato neutro sub-hidratado y la otra un subcarbonato hidratado semejante á la magnesia blanca de la farmacia. Hé aquí dos análisis:

Magnesia hidro-carbonatada de Harz, por M. Welmstedt.

Ácido carbónico. . .	48,58 X 3,6364	=	176,66		2
Magnesia.	40,84 X 3,8707	=	158,08	176,14	2
Oxuro ferroso. . .	6,16 X 2,2222	=	13,69		
———manganoso. .	1,99 X 2,194	=	4,37		
Agua.	10,51 X 8,8889	=	93,42		1
Sílice.	0,30 X				

Fórmula: $2(\dot{Mg}, \dot{Fe}, \dot{Mn})\ddot{C} + \dot{H}$.

—

Magnesia hidro-carbonatada de Hoboken, por M Wachtmeister.

Ácido carbónico. . .	36,82	=	133,89	4
Magnesia.	42,41	=	164,16	5
Oxuro ferroso... . .	0,27	=	0,60	
Agua..	18,53	=	164,71	5
Sílice.	0,57	=	»	»

Fórmula: $\dot{Mg}^5\ddot{C}^4 + \dot{H}^5$ ó $5\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Mg}\dot{H}^5$ (1).

— —

Magnesia boratada, boracita.

Este mineral se encuentra en cristalitos sembrados en un sulfato de cal granular, cerca de Luneboug en Brunswick y en Segeberg en el Holstein; los cuales son cubos (fig. 104 y 105) ó dodecaedros romboidales (fig. 106) nunca

Fig. 104

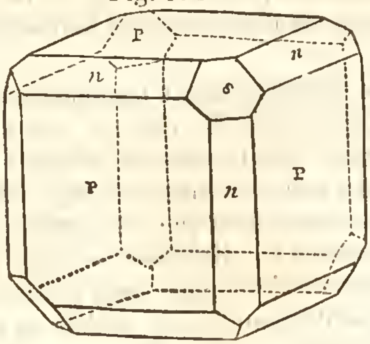
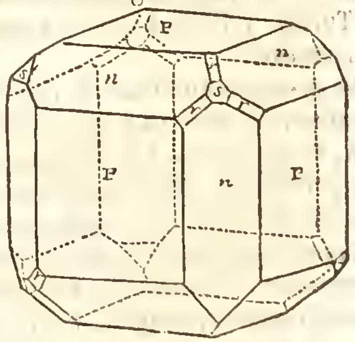


Fig. 105.



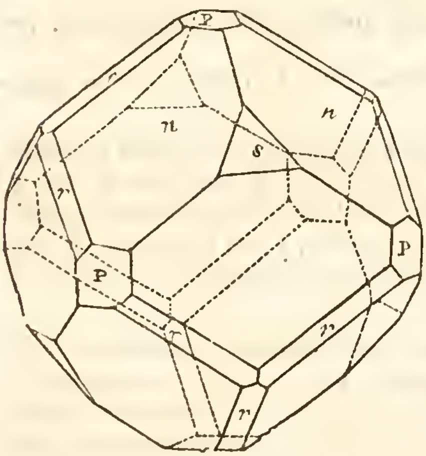
(1) Está admitido que este hidro-carbonato natural es idéntico con la magnesia blanca de las boticas, obtenida por la precipitacion en frio del sulfato de magnesia por el carbonato de sosa, y desecacion del precipitado al aire libre. Pero esta no contiene mas que 44 de magnesia y su fórmula, segun Berzelius, es $\dot{Mg}^4 \ddot{C}^5 + 4\dot{H}$; ó $5\dot{Mg}\ddot{C} + \dot{Mg}\dot{H}^4$. Por otra parte se esplica facilmente la formacion de la magnesia blanca, suponiendo que se actue sobre 5 moléculas de sulfato de magnesia y otras tantas de carbonato de sosa ó sea $5\dot{Mg}\dddot{S} + 5\dot{Sd}\ddot{C}$. Por la doble descomposicion de estas dos sales se forma $5\dot{Sd}\dddot{S}$ que quedan en diso-

simples, sino por el contrario siempre modificados. Pero lo mas notable que en ellos se observa es que estas modificaciones no son completamente simétricas como siempre sucede en el sistema cúbico. Así es que en la fig. 104 las doce aristas del cubo están enteramente reemplazadas por las doce caras tangentes que conducen al dodecaedro romboidal; pero solo cuatro de los ocho ángulos del cubo presentan la modificacion del octaedro quedando intactos los otros. En la fig. 105 los ocho ángulos del cubo presentan bién las caras del octaedro, pero cuatro de ellas dejan ver ademas una truncadura triple perteneciente al trapezoedro. La misma disposicion se observa en la fig. 106, que es derivada de la 104 con un crecimiento considerable de las caras del dodecaedro y adiciones, sobre los cuatro ángulos simples, de la truncadura triple del trapezoedro.

Haüy, que fué el primero que indicó la anomalia de cristalizacion de la boracita, demostró que iba ligada con la propiedad de adquirir electricidad polar por el calor, lo mismo que se verifica en *los otros cristales disimétricos*. Ademas se ha observado que una lámina de boracita interpuesta entre dos turmalinas cruzadas restablecia la luz en el espacio ocupado por estas del mismo modo que lo verifican las sustancias que tienen doble refraccion. Y como generalmente las sustancias que cristalizan en el sistema regular no gozan de esta propiedad, muchos han deducido que la forma primitiva de la magnesia boratada era un romboedro muy inmediato al cubo y no un cubo verdadero. Pero aun haciendo abstraccion de que tal suposicion no haria desaparecer la falta de simetria de los cristales, puede esplicarse esta suponiendo con M. Delafosse que la molécula integrante de la boracita es el tetraedro regular.

La magnesia boratada es incolora y trasparente cuando está pura, pero con frecuencia es transluciente ó completamente opaca por razon de cierta cantidad de cal que entra á reemplazar parte de la magnesia. Tiene bastante dureza para rayar el vidrio, pero se deja rayar del cuarzo. Al soplete se hincha y se funde formando un glóbulo blanco y opaco que cristaliza al enfriarse. Es soluble en el ácido nítrico.

Fig. 106.



Este mineral es igualmente notable por su composicion. El ácido bórico que contiene, tiene cuatro veces tanto oxígeno como la magnesia: lo cual está en favor de los que creen que la fórmula de este ácido es BO^2; pero la composicion de los demas boratos y principalmente la

ucion y 5MgC que deberian precipitarse. Pero una de las 5 moléculas de magnesia se combinan separadamente con 2 de ácido carbónico para formar MgC^2 que se disuelve en el liquido. Por consiguiente solo quedan 3 moléculas de ácido carbónico y 4 de magnesia, que combinadas con 4 de agua constituyen el precipitado. De la misma manera se podria esplicar la formacion del hidro-carbonato natural de Hoboken. Por lo demas facilmente se concibe que la composicion del precipitado debe variar con la temperatura.

del de sosa es mas conforme con la fórmula BO^3 que hemos adoptado. La boracita está compuesta, segun Affwedson, de

		Oxígeno.		Relac molec.	
Ácido bórico. . . .	69,7	47,94	4	159,73	4
Magnesia..	30,3	11,73	13	111,28	3

Fórmula: $\dot{Mg}^3\dddot{B}^4$.

Este resultado está confirmado por dos análisis hechas por M. Rammelsberg; sin embargo, debemos advertir que la análisis hecha anteriormente por M. Pfaff habia dado 63,7 de ácido bórico y 36,3 de magnesia, lo cual corresponde á $\dot{Mg}\dddot{B}$.

Hidro-boracita. Sustancia fibroso-laminosa, dela misma dureza y lustre nacarado que el yeso, al que se parece mucho. Segun la análisis, contiene $\dot{Mg}^3\dddot{B}^4 + 3\dot{H}$. Se ha hallado en varios minerales procedentes del Cáucaso.

Magnesia aluminatada ó espinela.

El nombre de *espinela* ó de *rubí espinela* ha sido por mucho tiempo el específico de una piedra preciosa de color rojo, trasparente, y que tiene mucha semejanza con el rubí oriental ó corindon rojo hialino; pero en el dia se aplica esta denominacion á un grupo de piedras muy variables por sus caractéres esteriores, puesto que pueden ser rojas, negras, verdes é incoloras; trasparentes y opacas; pero que convienen en dos puntos esenciales, que son: su cristalizacion en octaedros regulares; y su fórmula, que parece ser la de un aluminato de magnesia $\dot{Mg}\,\underline{\dddot{Al}}$, en el que la alúmina puede estar reemplazada por el oxuro férrico, y la magnesia por el proto-oxuro de hierro, cinc ó manganeso.

Todas las espinelas cristalizan en octaedros regulares ó en formas derivadas de ellos (figs. 12, 21, y 64, págs. 38, 42 y 153). Son algo mas duras que el topacio, no dejándose rayar sino del corindon y del diamante; su peso específico varia de 3,523 á 3,585. Tienen refraccion sencilla, y por último son infusibles al soplete. Espuestos estos caractéres generales pasaremos á estudiar en particular sus diversas sub-especies.

Rubí espinela o *espinela roja.* Se encuentra en Ceylan en las mismas arenas de aluvion que los corindon, los gergones y otras piedras preciosas. Es trasparente, de color rojo de amapola ó de rosa fuerte, y algunas veces de rosa bajo (*rubí balaje*); tiene gran precio en el comercio aunque no tanto como el rubi oriental, con quien se confunde fácilmente, si bien este es mas duro: pesa 4 poco mas ó menos, y tiene refraccion doble; M. Bischop posee una espínela roja sumamente bella, que pesa 11,29 gramos (unas 3 dracmas) y la aprécia de 100 á 110 mil francos. M. Dufrenoy ha examinado otra tallada, del peso de 12,641 gramos, completamente incolora y que pasaba por diamante, cuyo peso específico tenia con corta diferencia (3,5275); pero no el brillo tan vivo, y polarizaba la luz bajo un ángulo de 60° 45′, mientras que el diaman-

se lo efectúa bajo uno de 68°. Las espinelas de Aker en Sudermania son azules.

Por conformes que estén las análisis modernas de las espinelas que todas conducen á la fórmula $\dot{M}\,\dddot{\underline{Al}}$, no podemos menos de mencionar las antiguas análisis de Vauquelin, Klapreth y Berzelius, porque acaso la composicion de estos minerales no sea tan constante como se piensa, antes bien se aproxime algunas veces mas á la del corindon.

	Espinela roja por Vauquelin.	Espinela roja por Klaproth.	Espinela azul de Aker por Berzelius.
Ácido crómico. . .	6,18	»	»
Alúmina. . . .	82,47	74,50	72,25
Magnesia. . . .	8,78	8,25	14,63
Cal.	»	0,75	»
Oxuro ferroso. . .	»	1,50	4,26
Sílice.	»	15,50	5,45

La análisis de Vauquelin corresponde á $\dddot{Al}^{14}\,\dot{Mg}^{4}\,\dddot{\underline{Cr}}$.

La de Klaproth, admitiendo que el sílice sea accidental, conduce á la fórmula $\dot{Mg}\,\dddot{\underline{Al}}^{5}$: y la de Berzelius da poco mas ó menos $\dot{Mg}\,\dddot{\underline{Al}}^{2}$.

Hé aquí otras análisis de M. Abich;

	Espinela roja.	Oxígeno.		Espinela roja de Aker.	Oxígeno.	
Alúmina. . .	69,01	32,22	3	68,93	32,17	3
Magnesia. . .	26,21	10,14	1	25,72	9,95	1
Oxuro ferroso. .	0,71	0,06		3,49	0,79	
——¿ crómico?.	1,10	0,31		»	»	
Sílice. . . .	2,02	»		2,25	»	

Fórmula: $\dot{Mg}\,\dddot{\underline{Al}}$.

Clorospinela ó espinela verde del Oural. Cristaliza en octaedros pequeños de color verde pardo. Se ha hallado en Slatoust. M. H. Rose ha sacado de ella.

		Oxígeno.	
Alúmina.	57,34	26,67	3
Oxuro férrico.	14,77	3,36	
Magnesia.	27,69	10,67	1
Óxido de cobre.	0,62	»	

Fórmula. $\dot{Mg}\,(\dddot{\underline{Al}},\,\dddot{\underline{Fe}})$.

Candita, Ceylanita, Pleonasta. Se han dado los dos nombres primeros á diversas espinelas de Ceylan cristalizadas en octaedros, que están mezcladas con la espinela roja, pero que son opacas y negras (*candita*), ó de color verde oscuro (*ceylanita*). La *pleonasta* es otra espinela negra y opaca, cristalizada en dodecaedros regulares, que se encuentra en muchas localidades en medio de las rocas volcánicas ó sembrada entre sus restos, como en Monte-Somma (Vesuvio), Monferrier (Herault), la abadia de Laach (orillas del Rin), etc.

	Ceylanita por Laugier.	Oxigeno.			Pleonasta por Abich.	Oxigeno.		
Alúmina. . . .	65,	30,36		3,27	67,46	31,51		2,82
Magnesia. . .	13	5,03	9,27	1	25,94	10,01	11,16	1
Oxuro ferroso. .	16,5	3,67			5,06	1,12		
Cal.	2	0,57			»	»		
Sílice... . . .	2	»			2,38	»		

Fórmula: $(\dot{M}g, \dot{F}e)\,\dddot{\overline{Al}}$.

Espinela cincifera ó gahnita: fué encontrado este mineral por Gahn en un esquisto talcoso de las cercanias de Fahlun; y despues le halló Franklin en los Estados-Unidos. Su forma es la de un octaedro verde oscuro, transluciente en los bordes. Pesa 4,232, y tiene la dureza de la espinela. Le ha analizado Abich.

	de Fránklin.	de Falhun.	Oxígeno.		
Alúmina.	57,09	55,14	25,75	27,51	3,48
Oxuro férrico. . .	»	5,85	1,76		
——— ferroso . . .	4,55	»	»		
——— cíncico.. . .	34,80	30,02	5,86	7,89	1
Magnesia.	2,22	5,25	2,03		
Sílice.	1,22	3,84	»		

Distuita. Este mineral procede de Sterling en la Nueva Jersey, en donde se encuentra acompañando al hierro oxidulado y á la franklinita. Su forma es la de octaedros regulares de color amarillo que tira á pardo; y su dureza igual á la del feldspato; pesa 4,55. Segun Thomson, consta de

				Oxigeno.		
Alúmina..	30,49 =		30,49	14,23	22,80	3
Oxido de hierro. . . .	41,93 =	peróxido.	27,96	8,57		
		protóxido	12,55	1,64	7,83	1
Protóxido de manganeso.	7,60 =		7,60	2,85		
Oxido de cinc. . . .	16,80 =		16,80	3,34		
Sílice..	2,97		»	»		
Agua.	0,40		»	»		

Este mineral solo conserva de las espinelas la cristalizacion en octaedro regular; pues como se ve le falta enteramente la magnesia; y la alúmina y el óxido de cinc están reemplazados en gran parte por los óxidos de hierro y manganeso.

Magnesia fluo-fosfatada.

Wagnerita. Es un mineral muy raro, que cristaliza en prismas romboidales oblícuos, trasparentes, de color amarillo de vino; mas blando que el cuarzo, dificilmente fusible al soplete, y que pesa 3,1. Está compuesto de $\dot{M}g^3 \overline{\dddot{P}}$ + $Mg\,\overline{F}$. Se ha encontrado en Hollegraben (Saltzburgo) sembrado en una vena de cuarzo que atraviesa una pizarra arcillosa.

Magnesia fluo-silicatada.

Condrodita ó brucita. Tambien es muy raro este compuesto: su forma es la

de granos cristalinos, de color amarillo de cera, que se han hallado sembrados en una cal carbonatada pequeño-laminar en Nueva-Jersey y en Finlandia.

Fórmula: $2\dot{M}g^3\dddot{S}i + \dot{M}g\,F.$

—

Magnesia silicatada.

Rara vez se encuentran cristalizados los minerales que contienen la magnesia en estado de silicato; de modo que sus especies se confunden con frecuencia, y se hallan mal definidas ó multiplicadas sin gran necesidad. Nosotros solo haremos mencion de un corto número de ellos, dividiéndolos en dos secciones: la primera comprenderá los silicatos no aluminosos y la segunda los aluminosos.

Silicatos de magnesia no aluminosos.

Peridoto, olivino, crisolita de los volcanes. Es un silicato vitreo, trasparente ó muy transluciente, de color verde amarillento ó verde aceituna claro: raya el vidrio, pero no el cuarzo: pesa de 3,338 á 3,344: no da agua por la calcinacion: es infusible al soplete y atacable por los ácidos minerales concentrados.

El peridoto no parece que existe en los terrenos primitivos ni en los depósitos de traquitos; pero se encuentra en las rocas basálticas por donde estas estienden sus derrames, como en la Auvernia, el Velay y el Vivarés, á las márgenes del Rin, etc., sembrado en cristales pequeños, en granos, y en riñones granulosos. Tambien se vé en las lavas de los volcanes modernos. Y por último, es muy digno de notar el criadero del olivino en las cavidades de las masas de hierro meteórico; como tambien deben referirse á esta especie una porcion de granos vitreos observados en diversas piedras meteóricas.

Los cristales del peridoto parecen derivarse del prisma romboidal oblícuo; sin embargo, Haüy habia adoptado el prisma recto rectangular como su forma primitiva. Su composicion parece constante en cuanto á la fórmula, que es $\dot{M}g^3\dddot{S}i$; pero la magnesia está reemplazada siempre en gran parte por el oxuro ferroso. Tambien se admite en el dia un *peridoto calizo* (batraquita), en el que mucha parte de la magnesia está reemplazada por la cal; otro *peridoto manganesiano* (*knebelita*), que en vez de magnesia contiene protóxidos de hierro y de manganeso: y por ultimo un peridoto ferroso que es un puro silicato de protóxido de hierro. Hé aqui la composicion de todos estos minerales.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
SiO^3....	40,78	40,83	40,26	31,63	37,69	32,50	31,04
MgO. ..	50,02	47,54	40,73	32,40	21,79	»	»
FeO. .	8,82	11,63	15,62	28,49	2,99	32	62,57
MnO. .	0,17	0.36	0,37	0,48	»	35	»
NiO. .	0,08	ZnO 0,08	»	»	»	»	»
CaO. .	0,03	»	»	»	35,45	»	2,43
PsO. .	»	»	»	2,79	»	»	»
Al^2O^3...	0,18	»	0,11	2,21	»	»	3,27
H^2O. .	»	»	»	»	1,27	»	»

1.° Término medio de seis análisis que comprenden el *peridoto oriental* y el *peridoto de los basaltos* de Vogelsberg (Giessen), de Kasalthoff (Bohemia), de Yserwiese y del Puy en Velay. El oxígeno del sílice es igual al de las bases monoxidadas. Fórmula: $(\dot{Mg},\dot{Fe})^3\dddot{Si}$; ó $10\dot{Mg}^3\dddot{Si} + \dot{Fe}^3\dddot{Si}$.

2. Término medio de tres análisis del *olivino* del hierro meteórico de Siberia. Fórmula: $7\dot{Mg}^3\dddot{Si} + \dot{Fe}^3\dddot{Si}$.

3. Término medio de las análisis de los *peridotos* del Groenland, del Monte-Somma y de los basaltos de Langeac (Alto Loire).

4. Análisis de la *hialosiderita* de Kaiserstlhul. Da desde luego $(\dot{Mg}, \dot{Fe}, \dot{Ps})^7 \dddot{Si}^2$. Si se supone que es accidental el esceso de la base se tendrá con corta diferencia $2\dot{Mg}^3\dddot{Si} + \dot{Fe}^3\dddot{Si}$.

5. Análisis de la *batraquita* del Tirol. Da claramente $(\dot{Mg}, \dot{Fe})^3 \dddot{Si} + \dot{Ca}^3 \dddot{Si}$.

6. Análisis de la *knebelita*. Da perceptiblemente $\dot{Fe}^3\dddot{Si} + \dot{Mn}^3 \dddot{Si}$, con esceso de silice.

7. Análisis del *peridoto ferroso* de las Azores. Fórmula: $\dot{Fe}^3\dddot{Si}$, con esceso de sílice.

Villarsita ó peridoto hidratado. Es una sustancia semi-trasparente, de color verde amarillento, bastante blanda, granujienta y quebradiza, que se ha hallado en la mina de hierro oxidulado de Traverselle en el Piamonte. Tambien se encuentra en los granitos de la cadena del Forez. M. Dufrenoy ha descrito sus cristales que son octaedros romboidales con los vértices truncados, y derivados de un prisma recto romboidal. La análisis da

	Del Forez.	Del Piamonte.			
Sílice......	40,52	39,61	Oxíg. 20,57		4
Magnesia......	43,75	47,37	18,37	19,81	4
Oxuro ferroso,....	6,25	3,59	0,69		
———manganoso...	»	2,42	0,53		
Cal........	1,70	0,53	0,14		
Potasa......	0,75	0,46	0,08		
Agua......	6,21	5,80	5,14		1

Fórmula. $4\dot{Mg}^3 \dddot{Si} + \dot{\underline{H}}$

Hiperstena, broncita, antofilita, dialaga metaloidea, etc. Con estos diversos nombres se conocen varios minerales silicatados y muy complejos que se encuentran mezclados frecuentemente con las serpentinas en forma de pequeñas masas laminares, de color pardo verdoso, con reflejos metálicos bronceados; presentan muchas clivaciones fáciles de ejecutar, las cuales conducen al prisma romboidal oblícuo de 87 grados poco mas ó menos; su densidad varia de 3,115 á 3,261. Tampoco es constante su dureza, pues al paso que la hiperstena es bastante dura para dar chispas con el eslabon, la broncita apenas raya el vidrio. Estos minerales, ó bien son infusibles al soplete, ó fusibles, se-

gun la naturalez y preponderancia de las bases de que se componen (magnesia, cal, protóxidos de hierro y de manganeso); pero cualquiera que sea la diferencia que hay entre ellos, su composicion casi siempre está conforme con la fórmula $\dot{R}^3\dddot{Si}^2$, fórmula de las piroxenas, que unida á que la forma primitiva es tambien conforme con la de estos minerales, ha motivado el que los mineralogistas consideren en el dia como una dependencia del género piroxena á la hiperstena y á la broncita.

Bajo el nombre de *dialaga verde ó smaragdita* ha estado reunida por mucho tiempo á la broncita y á la dialaga una sustancia de color verde muy agradable á la vista, la cual forma parte de la *roca* llamada *verde de Córcega.* Pero esta sustancia aunque característica en esta roca, parece no ser mas que una mezcla de láminas de anfíbol y de piroxena, y no puede constituir una especie mineral.

Talco y esteatita. Sustancias blandas, muy suaves al tacto que dan un poco de agua por la calcinacion, infusibles al soplete y de composicion algo variable, pero que se puede representar en general por un silicato de magnesia de la fórmula $\dot{Mg}\dddot{Si}$, que contiene ademas ya un poco de magnesia, ya agua, ya magnesia hidratada.

Estas sustancias acompañan á las serpentinas en los terrenos primitivos superiores, y forman lechos ó capas en medio de los micasquistos de las calizas cristalizadas, de las dolomías y de las filadas. Son la base de los *esteasquistos* y entran á componer otras rocas de la misma época, tales como las ofiolitas y oficalcios. Unicamente las porciones aisladas y que se han librado, por decirlo así, de ser envueltas en la masa de estas rocas, son las que constituyen las especies y variedades que distinguimos de ellas y que vamos á describir.

Talco laminar, talco de Venecia. Es una sustancia en pequeñas masas aplanadas, translucientes ó casi trasparentes, de color blanco verdoso, con reflejos nacarados muy brillantes, bastante suaves y untuosas al tacto, que se rayan fácilmente con la uña y aun con el sulfato de cal, y susceptibles de dividirse en hojuelas muy delgadas y flexibles, pero no elásticas. En algunos ejemplares raros, y que sin embargo los tengo por verdaderos, las láminos del talco tienen una forma exágona muy pronunciada y deben considerarse como prismas exaedros muy cortos.

El talco laminar se encuentra principalmente en San Gotardo asociado á cristales romboédricos de dolomía: en el Tirol, en Taberg (Succia), en Rhode-Island (Estados Unidos), etc. Hé aquí varias análisis de él:

	1.	Relac.	2.	Relac.	3.	Relac.	4.	Relac.	5.	Rel.
SiO^3...	62	109	61,75	109	62	109	62,8	119	62,80	111
MgO...	27	112	31,68	126	30,50		32,4	121	31,92	126
FeO...	3,5		1,70		2,50	128	1,6		1,10	
PsO...	»	»	»	»	2,75		»		»	»
H^2O...	6	53	4,83	43	0,50	»	»		»	»
Al^2O^3..	1,5	»	»	»	»	»	1		0,60	»

1.ª Esta análisis hecha por Vauquelin era la única hace poco tiempo que suponia tan gran cantidad de agua en el talco laminar, lo cual podia atribuirse á error. Pero la 2.ª hecha últimamente por M. Delesse, de un talco laminar muy puro de Rhode-Island demuestra, segun parece, que esta variedad de tal-

co puede contener agua; y añade M. Delesse que el talco laminoso de Zillerthal (Tirol) pierde tambien 4,7 de agua por la accion de un calor fuerte. Mas este resultado es contrario á las tres últimas análisis, de las que la 3.ª fue hecha por Klaproth sobre un talco laminar de S. Gotardo. La de la 4.ª es del mismo talco de Zillerthal, ejecutada por Kobell; y la de la 5.ª, debida al mismo químico, es del talco de Proussiansk (Ekatherinenbourg).

Yo he hecho dos solos ensayos de un hermoso talco laminar del Tirol: en el primero no perdió la materia ni su color verdoso, ni su trasparencia, ni la menor cantidad de peso despues de haberla enrojecido: y en el segundo, habiéndola calentado á un fuego fuerte y por largo tiempo, se volvió opaca y tomó color rojizo, habiendo perdido solamente 0,768 por 100 de su peso. Por lo que estoy persuadido de que el talco laminar contiene ordinariamente menos de 1 por 100 de agua. Respecto de los otros principios, únicamente la análisis de Klaproth indica la presencia de la potasa: y Vauquelin admite un silicato de la fórmula $\dot{Mg}\dddot{Si}$ combinado con media molécula de agua: en todas las demas análisis la fórmula del silicato es $\dot{Mg}\,7\dddot{Si}^6$; y como tal conformidad no puede ser accidental, es para mí una prueba de que esta fórmula espresa la composicion mas comun del talco laminar.

Talco escamoso, creta de Brianzon, speckstein. Se encuentra en masas bastante considerables, algo esquistosas con las hojuelas confusas y onduladas. Su testura es fibroso-laminosa: sus láminas muy pequeñas y fáciles de separar unas de otras: es perfectamente blanca ó tiene un ligero viso verdoso cuando mas: suave al tacto, etc.

Talco granular ó estcatita. Sustancia compacta, blanda, suave al tacto y susceptible de pulimento. Su fractura es hastillosa, muy menuda, ó granujienta como la de la cera, y á veces térrea. Es blanca agrisada, blanca amarillenta, verdosa ó de color de flor de melocoton. Su composicion tiene mucha relacion con la del talco laminar y ofrece las mismas variaciones.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO^3.	58,2	59,5	62	64,85	63,95	66,70
MgO.	33,2	30,5	27	28,53	28,25	30,23
FeO.	4,6	2,5	3,5	1,40	0,60	2,41
H^2O.	3,5	5,5	6,	5,22	2,70	»
Al^2O^3. . . .	»	»	1,5	»	0,78	»

1. Talco escamoso del pequeño S. Bernardo, por Berthier. Compuesto de $\dot{Mg}^4\dddot{Si}^3\bar{H}$ ó bien $3\dot{Mg}\dddot{Si} + \dot{Mg}\bar{H}$.

2. Estcatita de Bayreuth, por Klaproth. Fórmula: $\dot{Mg}^7\dddot{Si}^6\,\bar{H}^{2/8}$. El mismo resultado dá otra análisis de Bucholz y de Brandes.

3. Talco escamoso de Brianzon, por Vauquelin. Consta de $2\dot{Mg}\dddot{Si} + \bar{H}$.

4. Estcatita de Nyntsch, por Delesse. Composicion $5\dot{Mg}\dddot{Si} + 2\bar{H}$.

5. Estcatita de Yngeris, por Tengstroem. Fórmula $4{,}5\dot{Mg}\dddot{Si} + \bar{H}$.

6. Esteatita de Canigou, por M. Lichneil; compuesta de $\dot{Mg}\,\dddot{Si}$.

Hasta cierto punto puede esplicarse la composicion variable del talco y de la esteatita suponiendo que estas sustancias se han formado fuera de tiempo, en medio de las rocas que las contienen y al modo que la dolomía, mediante un efluvío de partículas magnésicas, salidas de la parte ignea del globo, en la época de un levantamiento: y que con el auxilio del vapor de agua y otras causas han llegado á convertir las rocas silíceas y calizas en silicato de magnesia ó á sustituirse en ellas. Este silicato formado probablemente en su orígen de proporciones constantes de ácido, de base y de agua se habrá podido modificar despues por la agregacion de nuevas partículas magnesianas, ó habrá perdido tal vez su agua por efecto del calor comunicado por las rocas igneas. Tenemos por otra parte la prueba de que el talco se ha formado con posterioridad á los terrenos en que se encuentra, en las pseudomórfosis que nos le presentan cristalizado con las formas propias del cuarzo hialino ó de la cal carbonatada; convertido evidentemente el primero en silicato de magnesia, y habiendo desaparecido completamente la segunda, cediendo su puesto á otro compuesto nuevo.

Magnesita ó espuma de mar. Esta sustancia de color blanco agrisado, porosa, ligera y sin embargo bastante tenaz, presenta con frecuancia una disposicion esquistosa. Es seca al tacto, y se pega á la lengua con fuerza. Destilándola da gran cantidad de agua: se funde con mucha dificultad al soplete. Los ácidos concentrados la atacan y la solucion separada del sílice ofrece todos los caractéres de las sales magnesianas.

La magnesita mas apreciada, la que sirve con el nombre de *espuma de mar* para fabricar pipas de fumar, viene de diferentes puntos del Asia menor, de la isla de Negroponto, y de la Crimea. Se halla en las calizas compactas que contienen riñones de pedernal, y cuya edad no está bien determinada. Tambien la hay en el cerro de Vallecas, á la inmediacion de Madrid, en gruesas capas que encierran riñones de pedernal y que alternan con otras de arcilla sobre un terreno yesoso. Igualmente se la encuentra en Salinelle, departamento del Gard, entre Alais y Monpeller; y finalmente, en el terreno terciario de Paris, como en Coulommiers, Crecy, Saint-Ouen y Chenevieres, en medio de margas calizas y arcillosas, como tambien en Baldisero y Castella-Monte (Piamonte), en riñones ó venas en la serpentina, y muchas veces mezclada con la magnesia carbonatada.

La magnesita de Vallecas, Coulommiers y Chenevieres presenta la misma composicion, á saber: 54 de silice; 24 de magnesia, y 20 de agua; que corresponde á $\dot{Mg}\,\dddot{Si} + 2\,\overline{H}$. La del Asia menor está compuesta, segun M. Berthier, de 50 de sílice, 25 de magnesia y 25 de agua; su fórmula es $\dot{Mg}\,\dddot{Si} + 5\overline{H}$.

Quincita. Con este nombre se ha designado una verdadera magnesita, de color rojo debido á una materia orgánica, hallada en medio de las calizas de agua dulce de Mehun y de Quincy.

Aphrodita. M. Berthier ha descrito bajo este nombre una espuma de mar encontrada en Langbanshittan (Suecia): hé aqui su análisis:

		Relac.	molec.	
Sílice.	51,55	90,94		10
Magnesia.	33,72	130,53	135,39	15
Oxuro manganoso. .	1,62	3,55		
———ferroso. . . .	0,59	1,31		
Agua.	12,32	109,51		12
Alúmina.	0,20	»		»

Fórmula; $5\dot{Mg}^3\,\dddot{Si}^2 + 12\dot{H}$.

Marmolita. Es una sustancia de color blanco verdoso y amarillento con lustre nacarado, testura hojosa, de láminas opacas y no flexibles, mas dura que el talco, que da un polvo suave y untuoso al tacto: es atacable por el ácido nítrico, perdiendo agua y adquiriendo dureza por la calcinacion. Se ha encontrado en venas de poco grueso en varias rocas de serpentina en Hoboken y en Barre-Hill cerca de Baltimore. Contiene, segun M. Nuttal:

Sílice.	36	
Magnesia.	46	Fórmula:
Cal.	2	
Oxidos de hierro y de cromo.	0,5	$\dot{Mg}^3\,\dddot{Si} + 2\dot{H}$.
Agua.	15	

Serpentina y piedra ollar. La serpentina es un mineral verdoso, compacto, no tan suave al tacto como el talco y bastante mas duro; sin embargo, se raya fácilmente con una punta de acero. Tiene fractura hastillosa y lustre céreo. Por la calcinacion pierde agua y se vuelve mas dura. Es bastante tenaz, fácil de serrar, tallar, y tornear, por lo que se utiliza para hacer morteros, tinteros, saleros, teeras y otras vasijas de cocina, muy ventajosas porque resisten bien al fuego y adquieren mas dureza. La serpentina comun que principalmente se emplea para este uso ha recibido por ello el nombre de *piedra ollar*, á pesar de que hay otras piedras del mismo nombre que no son serpentinas.

La serpentina maciza, no cristalizada, rara vez es pura: generalmente presenta un fondo verde aceituna ó verde puerro con manchas ó listas de color verde claro: ó por el contrario, sobre un fondo verde claro listas ó manchas mas oscuras, lo cual desde luego indica una mezcla de partes heterogéneas. Contiene ademas con mucha frecuencia hierro oxidulado, hierro sulfurado, mispickel, granates, dialaga, piroxena, anfibol, asbesto, talco, espato calizo, etc. Separada de todas estas sustancias, presenta una composicion que no siempre es semejante, pero cuyo punto de partida es al parecer un hidro-silicato de magnesia de la fórmula $\dot{Mg}^9\,\dddot{Si}^4 + 6\dot{H}$, que pertenece á la serpentina pura é incolora de Gulsjo analizada por M. Mosander:

					Relac. molec.		
Sílice.	42,34	X	1,7642	=	74,7		= 4
Magnesia.	44,20	X	3,8707	=	171,8	175,8	= 9,3
Oxuro ferroso. . . .	0,18	X	2,2222	=	4,0		
Agua.	12,38	X	8,8889	=	110,4		= 6

Otras muchas serpentinas presentan la misma composicion, con la diferencia de estar sustituida la magnesia con cierta cantidad de cal, de óxido de hierro, de manganeso, de cromo ó de cerio: en este caso se hallan

La serpentina de Germantown, analizada por Nutall:

——————— amarilla de Finlandia, por M. Lychnell.

La nefrita de Smithfield, por Bowen:

La picrolita de Brattfor, por Stromeyer:

Para nosotros, pues, la fórmula $\dot{M}g^{3}\,\dddot{S}i^{4} + 6\underline{\dot{H}}$ representa la composicion normal ó fundamental de la serpentina. Ahora indicaremos las fórmulas de algunas modificaciones.

Hidrolita de Taberg, por Svanberg: $\dot{M}g^{9}\,\dddot{S}i^{4} + 9\underline{\dot{H}}$.

Picrolita de Taberg, por Almroth: $2\dot{M}g^{9}\,\dddot{S}i^{4} + 9\underline{\dot{H}}$.

Serpentina de Norberg, por Hisinger: $\dot{M}g^{12}\,\dddot{S}i^{4} + 9\underline{\dot{H}} = \dot{M}g^{9}\,\dddot{S}i^{4},\underline{\dot{H}}^{6} + 3\,\dot{M}g\,\underline{\dot{H}}$.

Silicatos de magnesia aluminosos.

Cordierita, iolita, dicroita, zafiro de agua. Es una sustancia vitrea trasluciente ó trasparente, de un hermoso color azul mirándola en el sentido de su eje, y amarillo pardo si se la ve perpendicularmente á él. Tiene dos ejes de doble refraccion: pesa de 2,56 á 2,66: raya profundamente el vidrio y ligeramente el cuarzo: se funde con dificultad al soplete y es insoluble en los ácidos.

La cordierita se presenta en forma de un prisma exaedro regular modificado en sus aristas y lleva á veces muchas series de facetas sobre las bases. Se ha encontrado en Bodenmais sembrada en un micasquisto con la pirita magnética: en Simintak, Groenlandia: en Finlandia, cerca de Abo: en el cabo de Gata, en España, en una roca traquítica, etc. Tambien viene de Ceylan una cordierita que usan los joyeros con el nombre de *zafiro de agua.* Hay de ella un gran número de análisis que todas arrojan la misma composicion, á saber: $\dddot{S}i^{5}\,\dddot{\underline{Al}}^{3}\,\dot{M}g^{3}$, cuyos elementos se suponen unidos de este modo: $3\dddot{\underline{Al}}\,\dddot{S}i + \dot{M}g^{3}\,\dddot{S}i^{2}$.

Jade oriental, jade nefritico ó nefrita. Es una sustancia compacta, verdosa, trasluciente, cuya dureza iguala á la del feldspato y tan tenaz que cuesta mucho trabajo romperla con un martillo. Su fractura es como empañada, desigual y hastillosa. La textura es tambien escamosa muy fina ó granujienta, comparable á la de la esteatita ó de la cera. Algunas veces es blanca, pero su color mas habitual es el verde puerro muy bajo que pasa á trechos al verde de cromo. Su peso específico poco mas ó menos es 3. Este mineral viene de la India y de la China en forma de cantos rodados bastante voluminosos á veces; y tambien traen objetos artísticos trabajados de él, con un pulimento y lustre imperfecto, suaves y algo grasos al tacto. En China se llama á esta piedra *ju*, y goza de gran celebridad en aquel pais. Antiguamente se le atribuia, como tambien en Europa, la virtud de espeler los cálculos urinarios, llevándola como amuleto. Tiene al parecer caractéres bastante marcados y constantes, y sin

embargo, las análisis que tenemos de ella manifiestan que sus autores han operado frecuentemente sobre sustancias diversas.

	1.	2.	3.	4.	Oxíg.	
Silice.	53,75	50,50	54,68	58,29	30,26	9
Alúmina.	1,05	10,	»	»	»	
Cal.	12,75	»	16,06	11,94	3,36	1
Magnesia.	»	31,	26,06	27,14	10,50	3
Oxido de hierro. . .	5	5,50	2,15	1,14	0,75	
—— de manganeso. .	2	»	1,39	»	»	
—— de cromo.. . .	»	0,05	»	»	»	
Potasa.	8,50	»	»	»	»	
Sosa	10,75	»	»	»	»	
Agua.	2,25	2,75	0,97	»	»	

1. Jade oriental verde por de Saussure.
2. Análisis del Jade por Karstener, citado por M. Beudant; fórmula: $\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si}^3 + 3\dot{Mg}^3\dddot{Si}$.
3. Jade de Turquia, por M. Rammelsberg.
4. Jade blanco lacteo de la India: término medio de dos análisis por M. Damour. Fórmula: $\dot{Mg}^3\dddot{Si}^2\dot{Ca}\dddot{Si}$. Como esta composicion es exactamente la de la tremolita, M. Damour considera el jade oriental como una simple variedad de tremolita. Pero yo no sé si esta opinion es admisible, atendiendo á la gran tenacidad del jade.

Por otra parte se conocen otras muchas sustancias análogas al jade oriental que pueden confundirse con él. Tal es el *jade ascieno* de Haüy que es muy duro, de fractura escamosa, susceptible de un hermoso pulimento y de color verde oscuro ó verde aceitunado. Este jade no tiene la tinta lactea uniforme que el primero y sus fragmentos delgados son casi trasparentes. Tiene pulimento mas perfecto y brillante, su tacto es mas seco, sin que deje de tener cierta untuosidad. Yo tengo un ejemplar de él cortado en figura de hacha de 8 centímetros de largo, por 4,3 de ancho, y he visto otro de la misma forma, encontrado en los aluviones del Sena por M. Duval, distinguido geólogo y farmacéutico. Se sabe en efecto que los pueblos semi-salvages de todo el mundo, lo mismo los primeros habitantes de las Gaulas que los de América, fabricaban sus armas y demas instrumentos cortantes con las piedras mas duras de su pais, antes que conociesen el uso del hierro. En el antiguo terreno de Paris aprovechaban para este objeto el pedernal y el gres de Fontainebleau: la hacha de que arriba he hablado, acaso vino á aquel punto por el comercio. En América, en las islas de los Caribes y á las márgenes del Marañon, aun en el dia emplean algunas rocas duras, á mi entender de naturaleza feldspática y muy semejantes á las euritas.

Finalmente, de Saussure habia dado el nombre de jade á un feldspato de base de sosa, compacto, tenaz, de color gris azulado ó verde agrisado, que sirve de base á la roca de dialaga llamada *verde de Córcega*. Su fractura es hastillosa y muy semejante á la del jade nefrítico, y su peso específico se dice ser 3,34. El mejor carácter diferencial entre esta sustancia y el jade nefrítico es el lustre vitreo de su superficie pulimentada, y su tacto seco, enteramente esento de untuosidad.

Clorita. El color de este mineral varía del verde negruzco ó verde botella oscuro al verde amarillento: está formado de pequeñas láminas brillantes agregadas mas ó menos fuertemente, suaves al tacto, flexibles y no elásticas, como las del talco. Se funde al soplete produciendo una escoria negra atraíble al iman.

Se presenta en capas repetidas y estensas en los terrenos primitivos superiores, en los esquistos de transicion y en los arcillosos, de donde toma su estructura esquistosa con cierto caracter particular de curvatura ó convexidad en el contorno de las láminas de que está compuesto. Algunos mineralogistas consideran como especies distintas, asignándoles nombres particulares, á ciertas variedades cuya forma cristalina está bien determinada ó que ofrecen en su composicion una modificacion bastante marcada. Así es que se ha dado el nombre de *pennina* á una clorita que se presenta en forma de un romboedro agudo de 63° 15′ ó en tablas mas ó menos gruesas con bases triangulares ó exágonas, procedentes de la truncadura mayor ó menor de los dos vértices del romboedro. Estos cristales aparecen de color verde negro en las caras, pero son trasparentes y presentan el dicroismo en alto grado, dejando ver la luz de color verde esmeralda al través del eje mayor, y de color pardo ó rojo de jacinto en el sentido perpendicular á dicho eje. Su peso específico es de 2,653 á 2,659. Se encuentra en una ganga de esquisto en medio de las rocas de serpentina inmediatas al monte Rose. Ya indicaremos su composicion mas adelante.

Con el nombre de *clorita exágona* han descrito M. M. Marignac y Descloiseaux una sustancia verde que cristaliza algunas veces en pirámides dobles truncadas; pero cuya forma mas comun es en laminas exágonas biseladas ó en prismas prolongados y contorneados. El peso especifico de este mineral es 2,672; es blando, untuoso al tacto, flexible y no elástico, trasparente cuando está en láminas delgadas, y no presenta el dicroismo. Se encuentra especialmente en el valle de Alá (Piamonte), acompañando los hermosos granates que allí se hallan cristalizados; en Slatoust y Achmatowsk en Siberia, en Mauleon en los Pirineos, etc. Por mucho tiempo ha pasado esta clorita como talco cristalizado.

Por último, M. Kobell fundandose sobre cierto número de análisis ha creido que se podian dividir las cloritas en dos sub-especies, conservando el nombre de *clorita* para una de ellas, y dando á la otra el de *ripidolita*. Mas dejando aparte que la clorita de M. Kobell no es la de M. Marignac, hay antiguas análisis bastante regulares, á mi modo de ver, que demuestran que la composicion de la clorita puede esperimentar infinitas variaciones sin que se alteren sensiblemente sus caractéres.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
SiO^3.....	26,8	25,37	26	27,32	30,76	33,57	30,11
Al^2O^3...	19,6	18,50	18,5	20,69	17,07	13,37	19,45
Cr^2O^3...	»	»	»	»	»	0,20	»
Fe^2O^3...	»	»	»	»	»	1,90	4,61
FeO.....	23,5	28,79	43	15,23	4,11	3,58	»
MnO.....	»	»	»	0,47	0,26	»	»
MgO. ...	14,3	17,09	8	21,89	34,18	34,16	33,27
PsO.....	2,7	»	2	»	»	»	»
H^2O.....	11,4	8,96	2	12	12,42	12,68	12,52

1. *Clorita escamosa* por M. Berthier. Espresando por $\dot{M}$ las bases monoxidadas, y suponiendo la alúmina en estado de silicato, la fórmula es $\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^2 + \dot{M}^6\dddot{Si} + 6Aq$. Si se supone que la alúmina haga veces de ácido respecto de parte de la magnesia, tendremos $\dot{M}^2\,\underline{\dddot{Al}}^2 + \dot{M}^4\,\dddot{Si}^3 + 6Aq$.

Una análisis de *clorita esquistosa* por Gruner, no comprendida en las anteriores, dá $\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^2 + 2\dot{M}^6\dddot{Si} + 6Aq$, cuya relacion con la primera fórmula se puede apreciar fácilmente.

2. *Ripidolita de S. Gotardo*, por M. Varrentrapp: fórmula $\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^2 + \dot{M}^9\,\dddot{Si} + 6Aq$. ó bien $\dot{M}^3\,\underline{\dddot{Al}}^2 + \dot{M}^6\dddot{Si}^3 + 6Aq$. Esta clorita solo se diferencia de la analizada por Berthier por la adicion de $\dot{M}^3$.

3. *Clorita escamosa*, analizada por Vauquelin: fórmula: $\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^2 + \dot{M}^9\,\dddot{Si} + Aq$: ó $\dot{M}^3\,\underline{\dddot{Al}}^2 + \dot{M}^6\,\dddot{Si}^3 + Aq$. Tampoco difiere esta clorita de la anterior mas que en que ha perdido casi toda su agua.

4. *Ripidolita de Greiner*, por M. Kobell: fórmula; $\underline{\dddot{Al}}^2\dddot{Si}^2 + \dot{M}^8\,\dddot{Si} + 6Aq$: ó $\dot{M}^2\,\underline{\dddot{Al}}^2 + \dot{M}^6\,\dddot{Si}^3 + 6Aq$. Se ha dado como característica de la ripidolita esta última fórmula, que es la que resulta de la análisis de la ripidolita de Rauris.

5. *Clorita de Achmatowsk*: Término medio de dos análisis por MM. Kobell y Varrentrapp: fórmula $\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^2 + \dot{M}^{10}\,\dddot{Si}^2 + 8Aq$: ó bien $\dot{M}^2\,\underline{\dddot{Al}}^2 + \dot{Mg}^8\,\dddot{Si}^4 + 8Aq$.

Segun una antigua análisis practicada por Lampadius, la clorita laminar presenta la misma composicion, á escepcion del agua que se halla reducida á 2Aq.

6. *Pennina*: término medio de tres análisis por M. Marignac: fórmula $\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^2 + \dot{M}^{12}\,\dddot{Si}^3 + 10Aq$: ó $\dot{M}^2\,\underline{\dddot{Al}}^2 + \dot{M}^{10}\,\dddot{Si}^3 + 10Aq$.

7. *Clorita exágona*, por M. Marignac: fórmula: $\underline{\dddot{Al}}^4\,\ddot{Si}^2 + \dot{M}^{12}\,\dddot{Si}^4\,\underline{\dot{H}}^{12} + \dot{M}^3\underline{\dot{H}}$: ó $\dot{M}^3\,\underline{\dddot{Al}}^3 + \underline{\dot{M}^{12}}\dddot{Si}^6\,\underline{\dot{H}}^{12} + \underline{\dddot{Al}}\,\underline{\dot{H}}$.

FAMILIA DEL CALCIO.

Este metal es tan sumamente ávido de oxígeno que á duras penas se le ha podido reducir al estado metálico: y aun su óxido, *la cal*, tiene tal tendencia á la

combinacion que no puede estar espuesto al aire sin que atraiga el agua y el ácido carbónico á la vez. Segun esto, se deja conocer fácilmente que no es posible se halle en la naturaleza ni calcio, ni cal pura: y que solo podremos ocuparnos de sus combinaciones, que por otra parte son muy numerosas y pueden colocarse en cuatro órdenes, á saber:

1.° *Calcio* combinado con un cuerpo simple electro negativo tal como el fluor ó el cloro. Con el primero forma un *fluoruro* insoluble en agua; fijo aunque fusible á un fuego fuerte, por lo que en lo antiguo se le dió el nombre de *espato fluor*, al que despues ha sustituido el de *fluato de cal*. Con el cloro constituye el calcio un *cloruro* tambien fijo, pero muy fusible, soluble en agua, y aun delicuescente, por cuya propiedad no es posible encontrarle sólido y aislado en la tierra, si bien existe en muchas aguas minerales y en el agua del mar.

2.° *La cal* combinada con un ácido oxigenado que puede ser cualquiera de los siguientes: nítrico, sulfúrico, carbónico, fosfórico, arsénico, antimonioso, antimónico, túngstico, vanádico, titánico ó silícico: de donde resultan otras tantas especies minerales designadas con los nombres de *cal nitratada, sulfatada, carbonatada, fosfatada, arseniatada, antimonitada, antimoniatada, tungstatada, vanadatada, titanatada y silicatada.*

3.° *La cal* puede estar combinada con dos ácidos á la vez, como *el titánico* y *el silícico*, formando un mineral llamado *esfena* o *cal titano-silicatada*: ó con los ácidos *bórico* y *silícico* constituyendo la *cal boro-silicatada* de que tenemos dos especies, *la datolita* y *la botriolita*, que tienen diverso grado de oxídacion.

4.° Finalmente, existe un gran número de compuestos de cal y de otra ú otras bases combinadas con un solo ácido; como son los infinitos silicatos de cal y de magnesia; de cal y de alúmina; de cal, de hierro y de alúmina; etc., de los que solamente describiremos los mas conocidos y mejor determinados.

Calcio fluorurado.

Fluoruro de calcio, cal fluatada, espato fluor ó fluorina. Esta sustancia cuando está pura, consta únicamente de fluor y de calcio en la proporcion de

Fluor.	2 moléculas ...	235,4	48,5
Calcio.	1 ...	250,0	51,5
		485,4	100,0

Fórmula; Ca F.

—

El calcio fluorurado casi siempre se presenta en cubos; pero por medio de una clivacion muy fácil y perceptible sobre los ángulos se le puede reducir primero al cubo-octaedro (fig 31, pág. 53); y despues al octaedro regular, que debe considerarse como su forma primitiva, y bajo la cual se encuentra bastantes veces, aunque no con tanta frecuencia como en cubos. Tambien afecta la forma del tránsito del cubo emarginado al dodecaedro romboidal (fig. 21, página 42), la del cubo piramidado ó exa-tetraedro, que es un sólido de 24 caras con una pirámide muy rebajada sobre cada cara del cubo, y que presenta

igualmente todas las modificaciones intermedias Sus caras por lo general son especulares.

El fluoruro de calcio es puro, incoloro y trasparente: pesa 3,1: raya la cal-carbonatada, y es rayado por el cuarzo y el feldspato: tiene refraccion sencilla: frotando dos pedazos uno con otro en la oscuridad se vuelven luminosos: y su polvo echado sobre las ascuas tambien en un sitio oscuro da una luz verdosa. En Siberia hay una variedad cristalizada que cuando se calienta esparce una luz de un hermoso color verde esmeralda, que ha sido causa de que se la haya llamado *clorofania.*

El fluoruro de calcio se funde al soplete en un esmalte blanco; tratado por el ácido sulfúrico hidratado en una vasija de plomo, de platino ó de su misma sustancia desprende un humo espeso y muy peligroso de *fluórido hídrico,* que tiene la propiedad de corroer el vidrio. Si la operacion se ejecuta en vasija de vidrio ó con una mezcla de vidrio ó de sílice, se produce *fluórido silícico* en vez del hídrico, el cual es un gas incoloro y permanente, que se descompone con la influencia del agua, etc.

Este mineral presenta colores muy variados, entre los cuales son los mas comunes el verde pálido, el verde azulado, el amarillo, el violado, rara vez el azul y aun menos frecuentemente el rosa. Ademas de los cristales de dichos colores, se halla tambien en masas concrecionadas, cristalizadas confusamente por su parte interior, cuya diversidad de colores y destellos que lanzan los rayos de luz le dan un hermoso aspecto; por lo cual se utiliza para fabricar vasijas y otras piezas de adorno de gran precio.

Tambien se presenta en masas compactas, translucientes, verdosas, blanquizcas ó amarillentas, poco lustrosas y de fractura testacea ó hastillosa: y otras veces afecta la forma térrea, opaca y friable.

El fluoruro de calcio está muy esparcido en la naturaleza, pero por sí solo no constituye capas de gran potencia. Ya se le vé sembrado en los filones metálicos de los terrenos primitivos y de transicion, con especialidad en los de plomo sulfurado, de cobre gris y de cinc sulfurado; ya formando en los mismos terrenos filones en union del cuarzo, de la cal fosfatada ó carbonatada y de la barita sulfatada. Unas veces se le encuentra en los terrenos secundarios y en algunos depósitos terciarios, como en Neuilly, cerca de Paris: y otras por último en los terrenos de admigdaloides, y entre los productos volcánicos modernos. Se usa como fundente en metalurgia; y en química para preparar el fluórido hídrico ó ácido fluorídrico.

Nada tenemos que decir en este lugar del cloridrato ni del nitrato de cal, porque su estremada delicuescencia no permite que existan en estado sólido, encontrándose únicamente en las aguas terrestres, acompañando constantemente al sulfato de cal. Este, como apenas es insoluble, existe en grandes masas en la naturaleza, donde se halla en dos estados que se deben estudiar con separacion, á saber: *el sulfato de cal anhidro* y *el hidratado.*

Cal sulfatada anhidra.

Anhydrita o *Karstenita.* Se encuentra cristalizada en prismas rectos rectangulares que son su forma primitiva; en prismas octógonos simétricos que provienen de la truncadura de las cuatro aristas perpendiculares del prisma rectangular; y en prismas rectangulares truncados en todos sus ángu-

gulos por las caras de uno ó de muchos octaedros. Pero son muy raros estos cristales, siendo la forma mas habitual de la cal sulfatada anhidra la de masas laminares ó sacaroideas, las primeras de las cuales ofrecen clivacion en tres direcciones perpendiculares entre sí y que conducen al mismo prisma recto rectangular. Este mineral pesa 2,9: raya la cal carbonatada y es rayado por la cal fluatada: tiene dos ejes de doble refraccion: no blanquea ni se esfolia cuando se echa sobre las ascuas. Espuesto á la llama de reduccion del soplete da una materia blanca que esparce olor hepático al aire húmedo ó por la accion de los ácidos. Su polvo hervido en agua produce una solucion de sulfato de cal que se puede reconocer fácilmente porque precipita por el nitrato de barita y por el oxalato amoniacal.

La cal sulfatada anhidra rara vez es blanca: casi siempre tiene color agrisado, azulado ó tirante al de violeta. Hay una variedad casi laminar de color azul celeste, que se usa como mármol bajo el nombre de *mármol azul de Wurtemberg*: y en Hall (Tirol) y en las salinas de Yschel en Austria se encuentra otra en forma de masas pequeñas de color de carne formadas de fibras rectas y unidas. Otra variedad se halla en Wilieczka (Polonia) en masas tambien pequeñas agrisadas, fibrosas en su parte interior y redobladas varias veces sobre sí mismas al modo del paquete intestinal, por cuya circunstancia se le ha dado el nombre de *piedra de tripas*.

Este mineral se encuentra con bastante abundancia en los terrenos mas antiguos de sedimento enclavados en las rocas de cristalizacion, cuya accion no parece estraña á su formacion, bien sea suponiendo que el calor comunicado por estas rocas haya convertido en sulfato anhidro el sulfato hidratado que pudo formarse al principio, ó bien que las emanaciones sulfúricas que han acompañado al levantamiento de las rocas igneas hayan transformado en sulfato el carbonato de cal. Tambien acompaña frecuentemente los depósitos salíferos esparcidos en los mismos terrenos de sedimento, como sucede en Bex (Suiza), en las salinas del Tirol, de la Austria alta, de Vic en Francia, etc. Existe igualmente un mineral fibroso ó laminar á que se ha dado el nombre de *muriacita*, que no es mas que una mezcla de sulfato de cal anhidro y de cloruro de sodio.

Otra cal sulfatada anhidra se encuentra en Vulpino, en el Bergamasco en Italia, la cual está impregnada uniformemente de cuarzo hasta en cantidad de 8 á 9 por 100; es de color azul ligero, muy dura y susceptible de buen pulimento. Se usa para los mismos objetos que el mármol calizo, y recibe el nombre de *bardiglio ó mármol de Bérgamo*.

Cal sulfatada hidratada.

Yeso ó selenita. Es una sustancia muy blanda que se deja rayar de la cal carbonatada y aun por la uña sin dificultad; pero que raya el talco. Tiene refraccion doble entre dos caras que no sean paralelas; pesa 2,33: echada en las ascuas se vuelve blanca y opaca, esfoliándose. Calcinándola pierde 22 por 100 de agua y se reduce á *yeso vivo* susceptible de combinarse nuevamente con agua con desprendimiento de calor, formando una masa cristalina sólida y tenaz, muy útil por esta propiedad para edificar.

La cal sulfatada hidratada se halla en cristales con mucha frecuencia. Haüy los derivaba de un prisma recto de base de paralelógramo oblicuángulo; pero los

mineralogistas modernos atribuyen con preferencia su forma primitiva á un prisma oblicuo romboidal, cuyas caras tienen una incidencia recíproca de 111° 30′, la de la base sobre las caras es de 109°46′13″, y el lado de la base es á la altura como 3:1. Las formas secundarias son muy numerosas y por lo general complanadas en sentido contrario al en que lo está el cristal primitivo, por efecto de dos grandes truncaduras de las dos aristas laterales del prisma, dirigidas paralelamente á su diagonal mas corta. Estos cristales suelen estar muchas veces despuntados, redondeados, y afectan la forma lenticular: ademas penetrándose recíprocamente en sentido oblicuo y achicándose cada vez mas forman masas esquinadas por un lado y con un ángulo entrante en su cara mas ancha, imitando en cierto modo un *hierro de lanza*. Esta *cal sulfatada en hierro de lanza*, muy comun en Montmartre es siempre separable por clivacion en hojas de superficie especular.

En Lagny (Sena y Marne) se encuentra una cal sulfatada muy pura en grandes masas *laminares* trasparentes y nacaradas, ó en masas *sacaroideas* que se gastan con el nombre de alabastro yesoso para hacer vasijas y otros objetos de adorno, notables por su escelente blancura y semitrasparencia, y que sin duda serian de mucho valor si no abundase tanto este mineral. Hay tambien otra *cal sulfatada, fibrosa y unida*, compuesta de fibras rectas, anchas, paralelas y nacaradas, muy fácil de confundirse á primera vista con la magnesia sulfatada fibrosa ó con la sal gema de igual configuracion; pero su insolubilidad é insipidez la distinguen al momento de dichas sustancias. Finalmente en el terreno terciario y calizo de la cuenca de Paris se halla un depósito considerable de *cal sulfatada calcarífera ó yeso*, en masas amarillentas, laminosas ó granulares, pero siempre con las caras en espejuelo, de tejido flojo y gruesamente hojoso. Esta sustancia que aprovecharia muy poco como piedra para edificar por su poca tenacidad, es de suma importancia despues de privada de su agua de hidratacion por medio de la calcinacion que la reduce á *yeso vivo*: en cuyo estado mezclada y amasada con agua en cantidad conveniente para hacer una papilla clara absorve y solidifica hidratándose de nuevo una parte del agua, constituyendo una masa adherente dura y tenaz muy á propósito para unir los morrillos de caliza gruesa y dar gran solidez á su conjunto.

El sulfato de cal hidratado contiene en cada 100 partes 46 de ácido sulfúrico, 33 de cal y 21 de agua. Su fórmula es $\dot{C}a\,\dddot{S} + 2\dot{\overline{H}}$. La piedra de yeso de Paris guarda la misma proporcion en la cantidad de estos tres compuestos, pero cada 100 partes contienen en estado de mezcla 7,63 de carbonato de cal y 3,21 de arcilla.

Cal carbonatada.

Es una de las sustancias mas abundantes en la naturaleza porque constituye gran parte de los terrenos de estratificacion. Segun las diversas formas que afecta así se le han dado las distintas denominaciones de *espato, mármol, creta, piedra de edificar, alabastro*, etc. Pero aparte de esta distincion han hecho otra los mineralogistas, partiendo de la consideracion de que la cal carbonatada cristalizada tiene diversas formas que se derivan de dos primitivas diferentes, cuya circunstancia unida á otras diferencias de peso específico y de duracion

han determinado á Haüy á hacer de ella dos especies distintas: la una llamada *cal carbonatada espática ó romboédrica*, tiene por forma primitiva el romboedro, y es la mas comun: la otra, ó sea la *cal carbonatada prismática ó aragonito* se deriva del octaedro rectangular ó del prisma recto rectangular. Siguiendo nosotros esta division trataremos primero de la cal carbonatada romboédrica, que es la que debe entenderse siempre que no se haga distincion de especies.

Esta sustancia, como hemos dicho, tiene por forma primitiva un romboedro obtuso cuyos ángulos diedros son de 105°5′ en las aristas culminantes, ó sea entre las caras de un mismo vértice: y de 74°55′ en las aristas laterales, ó entre dos caras pertenecientes á distintos vértices. Pesa 2,696: es bastante blanda, porque solamente raya el talco y la cal sulfatada, dejándose rayar de la cal fluatada. Tiene refraccion doble muy marcada en un solo eje, y lustre vítreo nacarado. Basta dar á un cristal el menor golpe para que se originen tres clivaciones paralelas á las caras del romboedro, de modo que se parte con la mayor facilidad en romboedros cada vez mas pequeños.

La cal carbonatada es soluble con efervescencia en el ácido nítrico y se reduce á cal viva por la calcinacion á una fuerte temperatura. Está formada de 44 partes de ácido carbónico y 56 de cal: su fórmula es $\dot{Ca}\,\ddot{C}$; pero muchas veces se halla mezclada con carbonatos de magnesia, de hierro, y de manganeso que son isomorfos con ella y pueden unírsele sin proporciones fijas, como mas adelante diremos.

No hay sustancia mineral que revista tantas formas como la cal carbonatada, ni tampoco hay otra que hallándose en toda clase de terrenos haya cristalizado bajo la influencia de mayor número de circunstancias diferentes. Llegan á 1400 formas secundarias las que afecta, y todas pueden referirse á 4 formas dominantes que comprenden:

Los cristales romboédricos.

Los prismas exaedros regulares.

Los doecaedros de triángulos escalenos, llamados *cristales metastáticos*.

——————————— isósceles.

Estos últimos son muy raros. Citaremos aquí las formas mas sencillas que sin embargo bastarán á dar una idea de las demas.

Fig. 46, pág. 65. *Romboedro obtuso primitivo, a b x a′*. Ya queda esplicado en la página 49 cómo la cal carbonatada presenta una série de cuatro romboedros tangentes unos á otros de los que el uno, *el equiáxico* (fig. 47, pagina 65) es mucho mas obtuso que el primitivo. Segun se vé en la figura, cada cara de este romboedro es tangente á una de las aristas culminantes del primitivo, y se ha originado por un decrecimiento uniforme y tangente á esta arista. Es muy comun este romboedro, pero las mas veces está combinado con otras formas: y con mucha frecuencia tambien presenta las caras y aristas redondeadas, convirtiéndose los cristales en *lenticulares*.

El romboedro *inverso* está representado en la fig. 46 ya citada, dentro del primitivo; pero realmente no puede formarse sino en su parte esterior, por un decrecimiento tangente á cada uno de los seis ángulos laterales, y se puede ver con efecto que cada una de las caras del inverso corresponde á uno de los ángulos laterales del primitivo, de modo que trasportándolas á la parte

esterior serian tangentes á estos ángulos. Es menos comun este romboedro en estado sencillo que el equiáxico; pero abunda, no obstante, en el *gres de Fontainebleau*, cuya roca formada de una arena cuarzosa muy fina, sirviéndole de cimento el carbonato de cal, presenta con frecuencia geodas en las que ha podido cristalizar el carbonato, no sin hacer entrar en la masa una cantidad considerable de cuarzo; la forma que entonces afecta es siempre la del romboedro inverso. En los gres de Bayona y de Bergerac tambien se ha encontrado en un criadero semejante y bajo la misma forma.

Fig. 45, pág. 65. Representa el mismo romboedro inverso no completo, y presentando ademas en sus aristas culminantes facetas pertenecientes al primitivo. Se halla tambien con mayor ó menor número de modificaciones en una porcion de cristales naturales mas complejos.

Fig. 107. *Romboedro contrastante*, que resulta de un decrecimiento no tangente sobre los ángulos laterales del primitivo.

Fig. 11, pág. 38. *Romboedro misto* de Haüy: mas agudo aun que el anterior y formado por un decrecimiento desigual sobre los ángulos laterales.

Fig. 49, pág. 67. *Romboedro cuboide*: no tan agudo como el inverso y bastante aproximado al cubo: (la figura le representa modificado por seis facetas laterales correspondientes al prisma exaedro). Esta variedad se halla especialmente en Castelnaudary (Aude). Se asemeja bastante por su forma y color amarillento á la cal fluatada cúbica; pero se distingue facilmente de ella por el valor de sus ángulos, que son proximamente de 92° y 88°, y no de 90.

Fig. 108. *Prisma exaedro regular* modificado en cada base por tres facetas alteradas que pertenecen al cuboide.

Fig. 109. El mismo prisma exaedro regular terminado por las caras del romboedro primitivo. Este prisma

Fig. 107

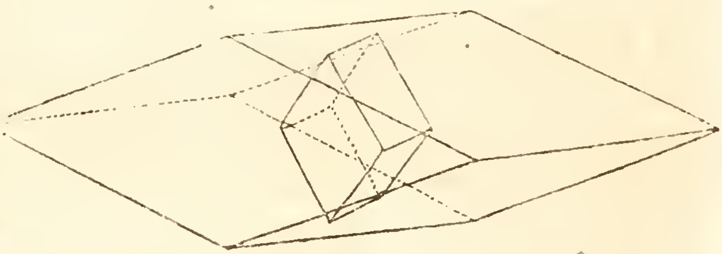


Fig. 108

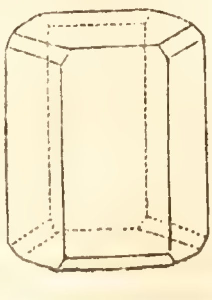


Fig. 109

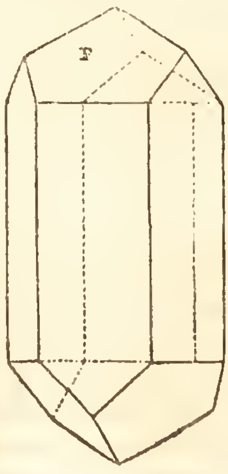
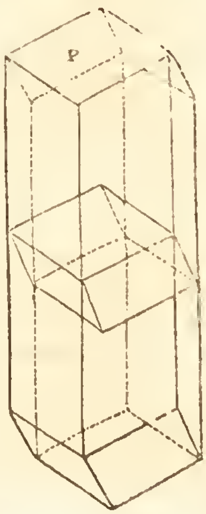


Fig. 110



acortado constituiria una especie de dodecaedro pentagonal. Se han hallado cristales de este género en Harz, en Cumberland y en el departamento del Ysere.

Fig. 110. Otro prisma exaedro regular, terminado por las caras de un romboedro primitivo hallado en el Cumberland. Acortándose la figura resultaria un dodecaedro romboidal. La diferencia tan notable que se observa al golpe entre esta forma y la anterior resulta de la del prisma exaedro que las constituye.

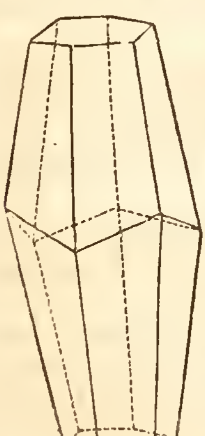
El prisma de la figura 109 se ha formado por un decrecimiento tangente sobre los ángulos laterales del romboedro primitivo; y si se supone indicado el núcleo romboédrico, cada uno de sus ángulos laterales vendria á parar al centro de una cara del prisma, las cuales cortando horizontalmente las caras que les corresponden del romboide formarian un pentágono. En la fig. 110, estando formado el prisma exaedro, lo cual es mucho menos comun, por un decrecimiento tangente sobre las aristas laterales del romboedro primitivo, las aristas terminales del prisma, lo mismo que sus caras culminantes, no difieren de las del romboedro.

Fig. 55, pág. 80. Prisma exaedro terminado por una pirámide de seis caras. Es el mismo prisma de la fig. 109, en el que tres aristas culminantes del romboedro están reemplazadas por una cara triangular igual á la que queda de la cara primitiva, cuya transformacion hemos esplicado en la pág. 49. Este cristal es semejante á los de cuarzo y de la cal fosfatada piramidada, pero sus ángulos son diferentes, á saber:

	Cuarzo.	Cal carbonatada.	Cal fosfatada.
Angulos diedros culminantes. . . .	133°48′	146°38′	142°15′
Angulo diedro formado por el encuentro de las caras culminantes con las del prisma.	141°41′	134°36′	130°10′

Fig. 50 y 51, pág. 71. *Dodecaedro metastático* formado por un decrecimiento sobre las aristas laterales de dos hileras de ancho por una de grueso, segun queda esplicado en la pág. 50. Hay otra porcion de dodecaedros de triángulos escalenos, de los que muchos son muy agudos. Pero el mas comun es el *metastático*, llamado así porque presenta una especie de metástasis ó transposicion de los ángulos del romboedro primitivo: en virtud de la cual se halla el ángulo plano obtuso del romboedro en el ángulo obtuso de cualquiera de los triángulos escalenos; y la incidencia de las dos caras del dodecaedro, tomada en el punto de las aristas culminantes mas cortas, es igual á la que tienen las caras del núcleo que están hacia un mismo vértice.

Fig. 111



La forma metastática es acaso la mas comun de todas las pertenecientes á la cal carbonatada. A veces es completa, pero generalmente está combinada con otras formas, tales como el prisma exaedro ó diversos romboedros. La figura 62, pág. 142, presenta el cristal metastático terminado por las caras del romboedro primitivo: la figura 111 representa otro dodecaedro muy agudo (axigrafo de Haüy) terminado por la base del prisma exaedro.

Ademas de las formas determinables de que acabamos de hablar, de las hemitropias que muchas de ellas presentan, y de la figura lenticular resultante, segun hemos dicho, del redondeamiento del romboedro equiáxico; se halla la cal carbonatada en masas considerables, ya *laminares*, es decir, compuestas de grandes láminas, de donde por la clivacion se pueden sacar fácilmente los romboedros primitivos; ya *pequeño-laminares*, ó sea formadas de láminas de mucho menos estension que aquellas, y cruzadas en todos sentidos: ya por ultimo, constituidas por un agrupamiento confuso de láminas tan sumamente pequeñas que dan á la masa un aspecto *sacaroideo*. Estas piedras calizas que ocupan una gran estension en la parte superior de los terrenos primitivos tienen siempre el aspecto de una materia cristalizada por enfriamiento despues de haber esperimentado la fusion ignea. Breislak fué el primero que emitió esta opinion en 1798, la cual confirmaron despues en 1804 los esperimentos de James Hall, que hicieron ver que el carbonato de cal podia sufrir la fusion ignea sin descomponerse, cuando esta se verificababajo una fuerte presion. Se puede, segun esto, esplicar de dos maneras la formacion del carbonato de cal cristalizado en los terrenos primitivos: bien sea suponiendo que esta sal existiese *enteramente formada y fundida* en la superficie de la tierra (cuando esta se hallaba en completa fusion), por razon de la enorme presion debida á una atmósfera cargada de azufre, mercurio, cinc y sin duda de otros metales, y que fuese uno de los primeros cuerpos que cristalizaron al enfriarse la superficie: ó bien admitiendo que en épocas muy posteriores la influencia calorífica de las rocas igneas salidas del centro de la tierra haya determinado la fusion de las primeras calizas de sedimento encerradas como en vasos cerrados debajo de los terrenos superiores. En todo caso, á esta variedad de caliza cristalizada por la accion del fuego, es á la que debemos referir los *mármoles* mas bellos, particularmente el *mármol estatuario*. Estos mármoles varian muy poco de color. Los mas célebres en lo antiguo eran;

El mármol cipolino de Egipto: pequeño-laminar, y blanco agrisado con listas onduladas y verdosas debidas á una mezcla de talco. En Córcega y en los Pirineos se ha encontrado semejante á este.

El mármol de Paros, en el Archipielago griego: notable por su blancura, su hermosa trasparencia y su estructura pequeño-laminar muy pronunciada. De él están talladas las estatuas antiguas que hoy se conservan. Entre los mármoles modernos debemos citar:

El mármol de Carrara, cerca de Génova, ó *mármol sacaroideo* propiamente tal: que es blanco ó con venas de color gris. El primero se destina á la construccion de estatuas y monumentos de mas importancia; y el segundo para hacer pedestales y adornos de palacios y de casas particulares.

El mármol azul turquí: caliza sub-laminar de color azul agrisado, con venas blanquizcas y negruzcas que van desvaneciéndose en su masa. Es muy buscado para hacer muebles, y viene tambien de Carrara.

En seguida de los mármoles primitivos, en los que evidentemente se nota la cristalizacion ignea, vienen los *mármoles secundarios* que demuestran su orígen neptuniano ó de sedimento por la mezcla que contienen de arcilla, óxidos metálicos, betun y cuerpos orgánicos. Estos mármoles presentan la fractura menos lustrosa ó casi nada cristalina; pero son tambien susceptibles de buen

pulimento y ofrecen colores vivísimos y en estremo variados. Los principales son:

El mármol de Languedoc, de las canteras de Caunes, cerca de Narbona: es de color rojo de fuego con listas blancas y grises. Se emplea principalmente para las iglesias.

El mármol griotte ó mármol guinda, de las mismas canteras. Es de color rojo pardo con manchas ovaladas, de tintas mas vivas, y círculos negros debidos á conchas.

El mármol sarancolin de los Pirineos; de color rojo oscuro mezclado con gris y amarillo, y algunas porciones trasparentes.

El mármol campan, tambien de los Pirineos: de color rojo, de rosa ó verde claro. Se altera al aire.

El mármol portor, de Porto-venere en Italia: negro con manchas de amarillo vivo.

El amarillo de Siena, de color amarillo vívo mezclado con púrpura y rojo.

El mármol de Santa-ana, de color gris oscuro con venas blancas.

El mármol granito, de color gris oscuro con venas blancas, formado cas enteramente de despojos de animales (articulaciones de encrinitas, poliperos carnosos). Le hay en los Ecaussines cerca de Mons.

Mármol negro antiguo y negro de Flandes. El primero es completamente negro y se usa para la construccion de monumentos fúnebres: el segundo tira algo á gris y se emplea para el embaldosado de las iglesias y de las habitaciones. Está impregnado de betun y desprende olor fétido por la frotacion.

Mármol lumaquela, (de *lumach*, caracol): está compuesto casi totalmente de pedazos de conchas engastadas en la cal carbonatada sub-laminar.

Mármol en brecha: compuesto de pedazos rotos y esquinados de un mármol mas antiguo engastados en una pasta de distinto color.

Mármol en ruinas ó mármol de Florencia. Es la última sustancia á quien se puede designar con el nombre de mármol, porque apenas es susceptible de pulimento: mas bien se la puede considerar como una *marga* ó mezcla de carbonato de cal y de arcilla, que al desecarse ha dado paso á infiltraciones de óxido de hierro hidratado que formando líneas y dibujos presentan el aspecto de edificios arruinados.

La naturaleza de nuestro objeto nos ha conducido á la descripcion de las diversas variedades de cal carbonatada susceptibles de pulimento á sean los mármoles siguiendo bastante aproximadamente el orden de su mayor antigüedad en las capas de la tierra. Continuando de la misma manera el estudio de las variedades mas modernas, llegamos á la *piedra litográfica*, que es una caliza compacta de grano muy fino, susceptible de pulimento mate, de fractura concheada y de estructura algo esquistosa. Su nombre le viene de la aplicacion que de ella se hace para reemplazar el grabado metálico, ó sea á la *litografia*, inventada en Baviera, que fué donde primero se descubrió la piedra litográfica en Pappenheim, á orillas del Danubio, y donde se encuentran las mas estimadas. Despues se han hallado en otras muchas localidades, y principalmente en Chateauroux (Indre), en Belley (Ain), en Dijon, Perigueux, etc. Este mineral pertenece á los depósitos jurásicos.

Caliza oolítica. Se presenta en glóbulos reunidos mediante un cimento calizo ó margoso, de volúmen que varia entre el tamaño de un grano de mijo y el de un guisante, pero siempre uniforme en localidades dadas. Los granos son compactos en su interior, y alguna vez que otra se perciben en ellos una ó dos capas concéntricas.

Esta caliza forma bancales de grande estension al pie de las montañas jurásicas. Se cree que su formacion es originada por sedimentacion en medio de aguas agitadas constantemente.

Creta. Es una sustancia blanca, mate, opaca, muy blanda y casi pulverulenta. En todas partes constituye las últimas hiladas de los terrenos secundarios encima del grés verde: y sobre ella se encuentra la arcilla plástica que da principio á los terrenos terciarios. Forma colinas enteras no muy elevadas y á veces escalonadas: contiene con frecuencia lechos de arcilla, de arena, de grés y principalmente de *pedernal ó silice piromaco*, que se halla en riñones aislados pero colocados con cierta regularidad en lineas paralelas sobrepuestas. Se encuentran en ella multitud de conchas y madreporas fósiles, con especialidad *belemnitas*, *ananchytas*, *spatangus*, etc , siendo lo mas singular que la misma creta parece formada en gran parte, segun las observaciones microscópicas de M. Ehrenberg de despojos fósiles de pequeñisimos séres orgánicos pertenecientes á dos diversas familias , los *politalamios* y los *nautilitas*. La longitud de estos séres es con corta diferencia de un doscientos noventa y ocho avo de linea, de modo que en cada pulgada cúbica de creta puede haber un millon de ellos; y mas de diez millones en un pedazo que pese 500 gramos La creta constituye terrenos de una inmensa estension en todo el mundo. La cuenca de Paris está guarnecida en todo su circuito por ella, por una parte por la Normandia, la Turena y la Sologne: y por otra por la Picardia, el Auxerrois, el Artois, la Bélgica y la Champaña. Parte de esta última debe su esterilidad á la posicion que ocupa la creta á flor de la superficie del suelo. Tambien se levanta en algunos otros puntos de dicha cuenca á la superficie como en Meudon y Bougival, de donde se saca la que se necesita en Paris, mientras que pasa á bastante profundidad debajo del terreno de este.

Cal carbonatada gruesa, piedra de edificar de los Parisienses, caliza de ceritas. Está formando encima de la arcilla plástica del terreno de Paris gruesas capas que demuestran su origen marino, por el gran número de conchas que contienen y especialmente *ceritas*, de las que algunas son de tamaño gigantesco. Esta caliza es de grano grueso, amarillenta, facil de cortar con instrumentos cortantes, é incapaz de pulimento. Se esplota en los alrededores de Paris, pero la mejor viene de Saint-Nom en Versalles, de la Chaussée cerca do S. German, de Poissy, de Nanterre, etc.

Cal carbonatada concrecionada. Esta variedad se forma aun en el dia en capas sobrepuestas unas á otras por sedimentacion sucesiva del carbonato de cal disuelto en las aguas terrestres á beneficio de un esceso de ácido carbónico. Unas veces filtrándose estas aguas al través de la bóveda de las grutas subterráneas quedan suspendidas perpendicularmente formando columnas que se prolongan hasta el suelo, y á que se dá el nombre de *estalactitas*, como se vé en la isla de Antíparos; otras cayendo al suelo ó escurriendo por las paredes constituyen capas mamelonadas llamadas *estalagmitas*, convirtiéndose tanto unas como otras en una sustancia dura, susceptible de un bello pulimento, de

estructura cristalina, y formada de capas trasparentes alternadas con otras nebulosas. Algunas veces es completamente blanca, pero por lo comun presenta zonas de color amarillo rojizo mas ó menos intenso. Es el verdadero *alabastro* de los antiguos que, como se vé, dista mucho de la blancura proverbial que se le atribuye; y se emplea en la construccion de jarrones y otros objetos de adorno de mucho valor.

Cuando el agua cargada de partículas calizas corre por el suelo forma una caliza granugienta ó cristalina mas ó menos impura denominada *travertino*: tales son la que forma el Anío en Italia, de que están construidos varios monumentos en Roma; y la que constituye el puente de Saint-Allyre en Clermont en el Puy-de-Dome. Finalmente el carbonato de cal tambien se deposita sobre objetos estraños vegetales ó animales que se hallan sumergidos en las corrientes de las aguas incrustantes constituyendo ciertas especies de seudomórfosis, que con frecuencia son hijas del arte, como sucede en la fuente de S. Felipe en Toscana y en la de Saint-Allyre.

Cal carbonatada magnesífera ó dolomía.

Dejamos dicho anteriormente que la forma primitiva de la cal carbonatada es un romboedro de 105°5′, y que puede hallarse mezclada con diversos carbonatos isomorfos con ella sin perder su cristalizacion y principales propiedades. Pero esta asercion no se debe tomar en un sentido rigoroso, porque hallándose comprendido el ángulo diedro del romboedro de los carbonatos de magnesia, de manganeso y de hierro entre los 107° y 107°25′, la mezcla de uno ó mas carbonatos de estos necesariamente ha de alterar el ángulo de la cal carbonatada; dejándose conocer que tambien el peso específico, la dureza y la resistencia á los ácidos deben esperimentar variaciones análogas. Respecto de la *cal carbonatada ferrífera y de la manganesífera* diremos únicamente que la primera se llamaba antiguamente *espato amarillento*, y la segunda *espato pardo ó brunoespato*, por razon del color que producia en ellas la accion del aire sobre el óxido de hierro ó de manganeso: pero sí nos detendremos en la *cal carbonatada magnesífera ó dolomía*, que frecuentemente presenta la misma composicion ($\dot{Ca}\,\ddot{C} + \dot{Mg}\,\ddot{C}$) y que es sumamente interesante bajo el punto de vista geológico.

Esta sustancia cristaliza en romboedros de 106°15′ y de 73°45′. No es tan variable en sus formas como la cal carbonatada; sin embargo, ademas del romboedro primitivo que afecta con mas frecuencia, como en Traverselle (Piamonte), Pesey (Saboya) y Guanajuato (Mégico), presenta tambien el romboedro equiáxico, el inverso, otros dos romboedros mas agudos, el dodecaedro metastático, el prisma exaedro adicionado con las caras del romboedro, y algunas otras formas: siendo de notar que todas ellas se derivan del romboedro de 106°15′, circunstancia que le da un valor real y específico enteramente independiente del romboedro de la cal carbonatada.

La dolomía pesa de 2,850 á 2,878: raya la cal carbonatada romboédrica, pero es algo mas blanda que el aragonito. Tiene, especialmente cuando se presenta en incrustaciones cristalinas y redondeadas sobre otras sustancias, un lustre nacarado muy pronunciado, por lo que se la ha llamado *espato perlado*. Tambien ha recibido el nombre de *cal carbonatada lenta*, por la gran lentitud y

débil efervescencia con que se disuelve en los ácidos. Su disolucion despues de precipitada por el oxalato de amoniaco y por un sulfidrato alcalino para separar el hierro y el manganeso que puede contener, da precipitado blanco con la potasa cáustica.

La dolomía se presenta á veces en masas de gran tamaño y de aspecto sacaroideo, semejantes en lustre y blancura al mármol de Carrara; pero no tiene en manera alguna su solidez, antes bien los cristalitos de que está compuesta parecen como aislados ó mal unidos entre sí, disgregándose con la mayor facilidad. Tambien se halla la dolomía *compacta* y *térrea*.

La dolomía forma depósitos considerables en una multitud de terrenos. Se encuentra en primer lugar en los terrenos inmediatos á los primitivos, como en S. Gotardo, en donde forma gruesas capas intercaladas con micasquistos y rocas de serpentina. Tambien se la ve en grandes masas en los terrenos secundarios, principalmente en la caliza peneana, á la que reemplaza á veces enteramente, como en Inglaterra; se halla asimismo en en el lias, en la caliza jurásica, y aun á lo que parece, en medio de la creta del terreno de París. Se ha observado que en casi todas estas posiciones la dolomía está en relacion con las rocas igneas; tales como las ofitas, las amigdaloides y los basaltos; de cuya circunstancia se ha deducido que es el resultado de la transformacion del carbonato de cal de los terrenos de sedimento en carbonato doble de cal y de magnesia: transformacion que ha tenido lugar, al tiempo de la espulsion de estas rocas igneas, por via de cementacion, mediante efluvios de partículas magnésicas lanzadas simultáneamente del interior del globo.

Cal carbonatada prismática ó aragonito.

Consta esencialmente esta sustancia de ácido carbónico y de cal en las mismas proporciones que el carbonato de cal comun, y sin embargo, presenta propiedades muy diferentes. Pesa de 2,928 á 2,947, es casi tan dura como la cal fluatada: su fractura es vitrea y desigual y se presta con dificultad á la clivacion: tiene dos ejes de doble refraccion: al soplete se divide en partículas blancas que se esparcen en el aire: su forma primitiva es un prisma recto romboidal de 116°10′ y 63°50′: y por último sus cristales aparentes no son la mayor parte de las veces mas que grupos de otros cristales reunidos, soldados ó maclados.

Las formas mas comunes del aragonito son las que presentan las figuras 112, 113, 114, 115, la 5, pág. 36 y la 18, pág. 42. Las figuras 116, 117 y 118, que presentan el corte horizontal de los prismas de seis caras, demuestran la manera con que puede estar dispuesto el prisma romboidal primitivo en su interior para que se hayan formado. La figura 118 principalmente, manifiesta que los prismas no tienen muchas veces mas que la apariencia de exaedros, puesto que muchas de sus caras presentan ángulos entrantes. A esto debemos añadir que los cristales compuestos del aragonito no ofrecen siempre la misma simetría en su estructura, estando formados muy frecuentemente de un considerable número de cristales reunidos sin órden, y que al parecer obedecen únicamente á la ley de formar por su conjunto prismas de seis caras con ángulos de 116° como los del prisma primitivo.

El aragonito se deja ver con frecuencia en masas fibrosas rectas ó radiadas que se distinguen de las pertenecientes á la cal carbonatada romboédrica por su

mayor dureza y menor tenacidad, por las puntas de cristales en que terminan las fibras, y por la propiedad de volverse opacas y decrepitar al fuego. Estas masas fibrosas pueden ser blancas, grises, azuladas, de color verde, rojo y violado.

Aragonito coraloide. A esta hermosa variedad se le da tambien el nombre de *flos ferri*, porque comunmente se encuentra en las minas de óxido de hierro. Se presenta en forma de ramos cilíndricos rectos ó contorneados, cruza-

Fig. 112

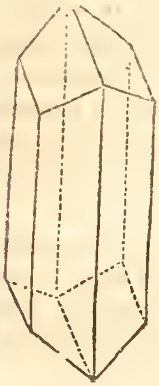


Fig. 113

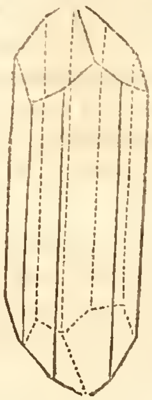


Fig. 114



Fig. 115

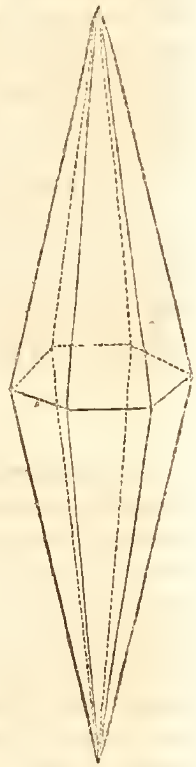


Fig. 116

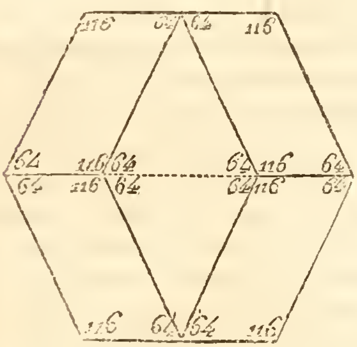


Fig 117

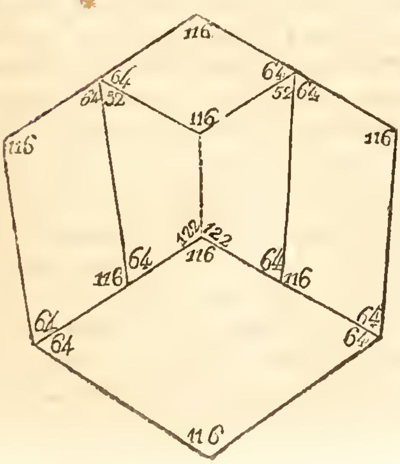
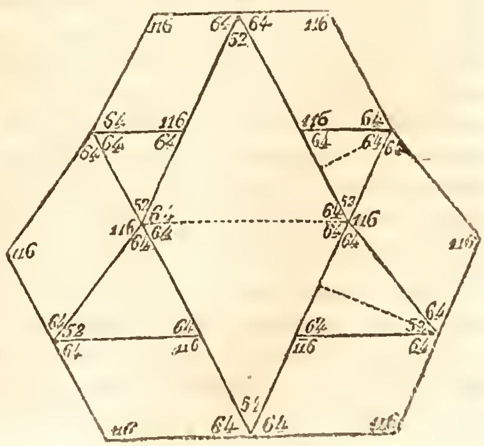


Fig. 118



dos en todas direcciones y como revestidos de hojas, de modo que mas bien se asemejan á ramos de arbustos entrelazados que á las ramificaciones del coral. Es de color blanco enteramente, y su interior está compuesto de agujas muy finas inclinadas hácia el eje.

El aragonito se encuentra en diversos depósitos metalíferos y con mas frecuencia en los de hierro, ya cristalizado, ya en forma coraloide, como en Framont (Vosgos), Vizille (Ysere), Baigorry (Pirineos), Sajonia, Bohemia, etc., y tambien en las hendiduras de las rocas de serpentina, como en el monte Rose y en Baldisero, Piamonte. Se encuentra sembrado en las arcillas que acompañan los yesos como en Molina de Aragon y en Bastene, cerca de Dax, donde los grupos afectan principalmente la figura de prismas exágonos. Finalmente, se halla asociado muchas veces á los terrenos de trapp y de basalto, ó sembrado en las tobas que dependen de ellos; tales son los de Vertaison (Puy-de-Dome), Velay en el Vivarés, y Cziczow en Bohemia, de donde nos vienen los cristales mas regulares.

La causa de la cristalizacion particular del aragonito ha dado que pensar mucho á los químicos. Fourcroy y Vauquelin solo han encontrado en él ácido carbónico y cal, y han presentado cantidades algo inexactas. Despues de ellos MM. Biot y Thenard han rectificado estas cantidades y ademas han hallado una corta porcion de agua. Hé aquí su análisis:

Cal.	56,327	
Ácido carbónico. . .	43,045	100
Agua.	0,628	

Por último, habiendo hallado Mr. Estromeyer en 1813 en un gran número de ejemplares cierta cantidad de carbonato de estronciana, se creyó poder atribuir á este cuerpo la causa de la cristalizacion particular del aragonito; pero aun prescindiendo de que la cantidad de carbonato de estronciana no escede de 4,5, y aun á veces solamente de 2,1, y 0,5 por ciento, algunos químicos muy hábiles, como Laugier y Bucholz han encontrado aragonitos completamente esentos de estronciana, y entre ellos el aragonito coraloide: por consiguiente no es cierto que el aragonito deba sus propiedades particulares á la presencia de la estronciana. Tampoco creo que deba considerarse como causa inmediata de su forma particular el agua que existe siempre en él, aunque en pequeña cantidad (de 0,0015, 1,006), si bien ha abierto camino para averiguar la verdadera causa. Con efecto, habiendo observado M. Gustavo Rose que parte de las concreciones que forman las aguas de Carlsbad afectaban la forma del aragonito, trató de examinar las circunstancias que concurren á esta formacion, y llegó á deducir que cuando las aguas acídulas que contienen carbonato de cal en disolucion conservan una temperatura elevada, dejan depósito de aragonitos, mientras que cuando llegan á la superficie del terreno mas ó menos frias antes de perder su ácido carbónico, producen incrustaciones en estado de simple cal carbonatada. De esta observacion, que conviene enteramente con el criadero habitual de los aragonitos en medio de terrenos que seguramente han sufrido la influencia del calor de los antiguos volcanes, al paso que toda la caliza concrecionada que se forma en las aguas que llegan á la superficie del terreno está en estado romboédrico; debemos concluir que efectivamente M. Gustavo Rose ha descubierto las verdaderas circunstancias que determinan la formacion del aragonito.

Cal fluo-fosfatada.

La forma primitiva de esta sustancia es un prisma exaedro regular, cuya altura está con un lado de la base en razon de 7 á 10, poco mas ó menos. Los cristales que presenta mas comunmente son el prisma exaedro sencillo ó modificado por una fila de facetas sobre las bases (fig. 69, pág. 164); el prisma piramidado (fig. 55, pág. 80); el peridodecaedro (fig. 119) el didodecaedro (fig. 120); y algunas otras mas complicadas en las que sin embargo domina siempre la forma primitiva.

Fig. 119

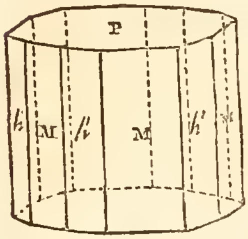
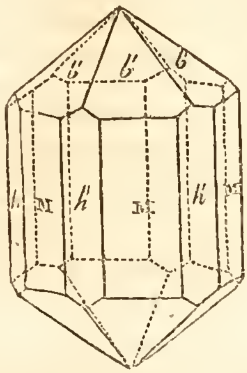


Fig. 120



Su peso específico varia entre 3,166 y 3,285; raya al calcio fluorurado y aun ligeramente al vidrio, y es rayada por el feldspato. Tiene refraccion sencilla, segun Haüy: es infusible al soplete: se disuelve lentamente y sin efervescencia en el ácido nítrico; y en esta disolucion se descubre fácilmente la presencia de la cal por el oxalato de amoniaco y la del ácido fosfórico por el sulfato de magnesia y una corta porcion de amoniaco.

Por lo demas, bien sea la cristalizacion, bien una circunstancia cualquiera desconocida, tiene bastante influencia sobre una de las propiedades de la cal fluo-fosfatada para haber dado motivo durante algun tiempo á que se pensase en hacer de ella dos especies.

Los cristales primitivos exaedros regulares, ó cuando menos terminados por un plano perpendicular al eje, conocidos con el nombre de *apatito*, *agustito* y *berilo de Sajonia*, son muy fosforescentes sobre las ascuas despues de pulverizados; y los que están terminados por dos pirámides exaedros no tienen esta propiedad.

Estos últimos, á que se ha dado el nombre de *spargesltein* ó *esparraguina*, por su color verdoso, y que fueron conocidos antiguamente con el de *crisolita*, se ha tratado de utilizarlos en la joyeria, pero su escaso brillo y poca dureza hacen que sean poco apreciados.

La cal fluo-fosfatada cristalizada pertenece á los terrenos primitivos. Se encuentra en filones pequeños en el granito: en las minas de estaño de Cornuailles, Bohemia y Sajonia: en riñones en los esquistos talcosos de Zillerthal: en los filones de hierro oxidulado de Arendal en Noruega, y en otros muchos puntos, como en el lago de Laach á las márgenes del Rin, en Albano junto á Roma, en el cabo de Gata en España, y sembrada en las rocas volcánicas.

Cal fluo-fosfatada compacta. Esta variedad se encuentra formando colinas enteras por capas mezcladas con cuarzo, cerca de Trujillo en España. Es blanca, opaca, con zonas amarillentas; su fractura es unida ó concheada. Por su gran fosforescencia cuando se echa sobre las ascuas ha recibido el nombre de *fosforita*. Se usa como piedra de construccion.

Las primeras análisis hechas por Klaproth y Vauquelin del apatito cristalizado y del spargelstein solo habian demostrado la presencia del ácido fosfórico y de la cal; pero Pelletier y Donadei encontraron en la variedad compacta de Estremadura ácido fluórico y muriático; y Klaproth los habia obtenido igualmente de una variedad pulverulenta llamada *piedra de Marmarosch.* Mucho despues M. Gustavo Rose ha demostrado que los cristales tienen la misma composicion: y lo mas notable es que esta composicion corresponde completamente á la del plomo cloro-fosfatado que hemos visto ser $3\dot{Pb}^{3}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}} + \underline{Pb}Cl$, con la diferencia de sustituir el calcio al plomo, y el fluor á parte del cloro.

El apatito de Snarum en Scania consta de

		Molec.			
Cal.	49,65	9	} =	$3\dot{Ca}^{3}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}}$	91,13
Acido fosfórico.	41,48	3			
Calcio.	3,95	1	} =	$\underline{CaCl}$	4,23
Cloro.	2,71 }	2		$\underline{CaF}$	4,59
Fluor.	2,21 }				
	100,00				100,00

El apatito del cabo de Gata está compuesto de

			Fórmula:
Fosfato de cal tribásico. . . .	92	3	
Fluoruro de calcio.	7 }	1	$3\dot{Ca}^{3}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\underline{P}} + \underline{Ca}(F,Cl)$
Cloruro de calcio.	1 }		
	100		

Cal hidro-fosfatada.

En las obras de mineralogia se hace mencion de un fosfato de cal térreo, ó en riñones pequeños aguisados, encontrado en Wissant, cerca de Calais y en el cabo de la Heve junto al Havre en la creta ó en el gres verde. Por la falta completa del cloro y del fluor y por la presencia del agua podria formar este fosfato una especie particular, á no hallarse por otra parte mezclado con arcilla y carbonato de cal y de magnesia.

Pero yo he analizado un mineral compuesto únicamente de fosfato de cal tribásico unido á 6 moléculas de agua, y que debe constituir especie distinta, á la cual he propuesto se dé el nombre de *peletierita,* por ser parte de una coleccion de rocas que habia formado Pelletier y que á su muerte logré adquirir. Es notable este mineral por su forma, que es muy semejante á una gruesa piedra bezoar animal: de la que se diferencia por la regularidad de sus capas, por su olor arcilloso y por la naturaleza de su materia orgánica que no es azoada.

Este *bezoar mineral* es de figura esférica algo aplastada: su mayor diámetro es de 71 milímetros y el menor de 62; y su peso 362 gramos.

Serrado por su mitad deja ver por núcleo un grano de arena casi imperceptible, rodeado de diez capas concéntricas muy regulares y de estructura radia-

da, cuyo color varia del blanco agrisado al gris verdoso. Muchas de estas capas se separan enteramente unas de otras.

Habiéndolas analizado he obtenido

Fosfato de cal tribásico. . . .	72,92	74,75	Fórmula :
Agua.	24,62	25,25	$Ca^3P + 6H$.
Materia orgánica vegetal. . .	2,46	———	
	100,00	100,00	

Yo no puedo formar juicio de la formacion de este mineral, sino suponiéndole originado, al modo de las pisolitas, en medio de una agua agitada de continuo que contuviese vegetales, ya vivos, ya en descomposicion.

Cal arseniatada.

1.° Existen de ella muchas especies mal definidas hasta el dia. La que está mas conocida y mejor determinada es la de Wittichen en Suavia, analizada por Klaproth bajo el nombre de *farmacolita*, y que se ha encontrado tambien en Hartz, en Neustadt en Sajonia, y en Joachimsthal (Bohemia). Se presenta en forma de penachos de hebras sedosas de color blanco de leche, cuando están puras, pero frecuentemente teñidas de color de rosa por el arseniato de cobalto. Da agua por la calcinacion: se funde al soplete con dificultad produciendo un esmalte blanco: se disuelve sin efervescencia en el ácido clorídrico y presenta las reacciones propias de la cal y del ácido arsénico. Está compuesta de:

					Relac. molec.	
Ácido arsénico. .	50,54	X	0,6957	=	35,16	1
Cal.	25,00	X	2,7571	=	71,42	2
Agua.	24,46	X	8,8889	=	217,42	6

Fórmula: $Ca^2 As + 6H$.

2.° Se ha dado el nombre de *haidingerita* á una cal arseniatada de la misma fórmula que la anterior, pero que solo contiene 14,32 de agua ó sean 3 moléculas. Se encuentra cristalizada en dodecaedros de triángulos escalenos, segun M. Beudant, ó en octaedros truncados derivados de un prisma recto romboidal, segun M Dufrenoy.

3.° En Langsbansitta (Suecia) se ha hallado una sustancia amarillenta, quebradiza, y de aspecto cereo, que ha recibido el nombre de *berzelita* y es un arseniato de cal y de magnesia tribásico y casi anhidro, el cual está compuesto de

Ácido arsénico. . . ,	55,46	59,28		1
Cal.	20,96	57,88	127,65	3
Magnesia	15,61	60,42		
Oxuro manganoso. . .	4,26	9,35		
Agua.	2,71	14,09		0,33

Fórmula: $(Ca\ Mg, Mn)^3 As + 1|3H$.

Por último en Andreasberg y en Riecheldsdorf se ha encontrado un arseniato de cal que se presenta como el del número 1.° en penachos sedosos blancos, pero que por razon de tener una composicion algo diferente se le ha dado el nombre de picrofarmacolita y de arsenicita.

	Picrofarmacolita de Riechelsdorf, por Stromeyer.	Arsenicita de Andreasberg. por John.	
Acido arsénico.	46,97	45,68	2
Cal.	24,65	27,28	5
Magnesia.	3,22	»	»
Oxuro cobaltoso	1.	»	»
Agua.	23,98	23,86	14

Fórmula: $\dot{C}a^5 \, \overset{:::}{A}s^2 + 14\dot{H}$.

— —

Cal antimonitada, Romeina.

Es una sustancia de color amarillo de jacinto, cristalizada en octaedros pequeños de base cuadrada, encontrada por M. Bertrand de Lom en la mina de manganeso de S. Marcelo en el Piamonte. M. Damour la ha hallado formada de

		Oxígeno.		
Ácido antimonioso. . . .	79,34	15,76		3
Cal.	16,67	4,68	5,43	1
Oxuro manganoso. . . .	2,16	0,48		
———ferroso.	1,20	0,27		
Sílice.	0,64	»		

Fórmula: $(\dot{C}a, \overset{,}{M}n, \dot{F}e,) \overset{...}{S}b$.

—

Cal tungstatada. Scheelita.

Escheelita ó Escheelio calizo. Sustancia blanca ó amarillenta, vidriosa y con lustre adamantino muy vivo; que cristaliza en el sistema del prisma recto de base cuadrada; pero sus cristales son siempre octaedros agudos ú obtusos, sencillos ó modificados. Pesa 6,076: raya al fluoruro de calcio y es rayada por la cal fosfatada. Se funde lentamente al soplete en un vidrio trasparente: y se disuelve tambien con lentitud en el ácido nítrico dejando un sedimento amarillo de ácido túngstico.

Esta sustancia fué tenida por *mina blanca de estaño*, y se le dió el nombre de *tungstein ó piedra pesada* por razon de su gran densidad comparada á la de muchas otras materias litoideas, hasta que Scheele descubrió que estaba formada de cal y de un ácido particular que luego recibió el nombre de ácido túngstico. Mas algunos años despues, los hermanos Elhuyar, químicos españoles, redujeron el ácido túngstico al estado metálico, y el metal fué denominado *tungsteno*, como la piedra de donde habia sacado Scheele el ácido.

Segun Berzelius consta de:

		Oxígeno.		Fórmula:
Ácido túngstico. . . .	80,817	16,27	3	
Cal.	19,400	5,45	1	$\dot{C}a\,\overset{...}{T}g$ ó $\dot{C}a\,\overset{...}{W}$

El tungstato de cal se encuentra en los terrenos primitivos mas antiguos, principalmente en las minas de estaño, acompañando al Wolfram que es un túngstato de hierro y de manganeso.

Cal titano-silicatada, ó esfena.

Con los nombres de *spintera*, *pictita*, *semelina*, *espinela*, *greenovita*, y otros, se han considerado como especies distintas diversas variedades de este

mineral, cuyos caractéres son mas difíciles de establecer reunidas todas en una sola especie.

La cal titano-silicatada es una sustancia vítrea, quebradiza, que raya la cal fosfatada y es rayada por el feldspato. Pesa de 3,47 á 3,60: generalmente es gris verdosa, gris rojiza, ó de color de jacinto: pero tambien la hay pardo-oscura, verde aceituna oscuro (cristales de Arendal), y de color de rosa (greenovita). Las variedades de color claro son transparentes con lustre adamantino; y las pardas son opacas.

La cal titano-silicatada presenta gran diversidad de cristales derivados del prisma oblícuo romboidal. Se halla muy esparcida en las rocas graníticas y con especialidad en las sienitas, tales como la de Córcega de que están construidas las gradas de la columna de Napoleon en Paris, y la de que está formado el obelisco de Louqsor. La greenovita se ha encontrado en la mina de manganeso de S. Marcelo en el Piamonte. He aqui la análisis de muchas de estas variedades.

	1	2	3	4	5
Ácido titánico.	41,58	40,92	42,56	38,57	42
——silícico.	32,29	31,20	30,63	32,26	30,4
Cal.	26,61	22,25	25,	27,65	24,3
Oxuro ferroso.	1,07	5,62	3,93	0,76	»
—manganoso.	»	»	»	0,76	3,8

1 Esfena de Zillerthal, por H. Rose
2 ———parda de Arendal, por Rosales
3 ————de Passac, por Brooke
4 Greenovíta, por Marignac
5 ————,por Delesse

Estas análisis, y principalmente la primera y la tercera dan sensiblemente $\ddot{Ti}^3$, $\dddot{Si}^2$, $\dot{Ca}^3$; á que los mineralogistas dan en el dia esta forma: $\dot{Ca}^3 \dddot{Si} + \ddot{Ti}^3 \dddot{Si}$: pero como no es verosimil que el ácido titánico sirva de base al silícico, yo prefiero la fórmula de M. Rose $\dot{Ca} \dddot{Si}^2 + \dot{Ca}^2 \dddot{Ti}^3$

Cal boro-silicatada.

Conocemos dos especies de ella: la una se denomina *datolita* y se presenta en cristales trasparentes, ó de color blanco de leche, derivados de un prisma recto romboidal de 103° 25′ y 76° 35′. Pesa 2,98: raya la cal fosfatada, da agua por la calcinacion, y se funde al soplete en un vidrio trasparente. Su composicion es igual á $3\dot{Ca}\dddot{B} + \dot{Ca}^3 \dddot{Si}^4 + 3\dot{H}$. La otra especie llamada *botriolita* está en forma de concreciones globulosas blanco-verdosas, radiadas en su interior, adheridas frecuentemente unas á otras formando una especie de racimo: no se diferencia de la anterior sino en que contiene 6 moléculas de agua en vez de 3. Se han encontrado estos dos minerales cerca de Arendal en Noruega, asociados á la cal carbonatada laminar y á una roca de talco verdoso. Posteriormente se ha hallado la datolita en Andreasberg, en el Tirol, en Escocia, y en los Estados-Unidos.

Cal silicatada.

Probablemente existe cierto número de silicatos de cal simples; es decir, compuestos casi únicamente de sílice y de cal. El mas conocido lo es con los nombres de *espato en tablas y wollastonita*: cristaliza en tablas llenas de facetas, que se derivan de un prisma romboidal oblícuo de 95° 38′; y cuya base forma con las caras un ángulo de 104° 48′: es blanco nacarado; pesa 2,805 á 2,86; y se deja rayar de la cal fosfatada. Contiene cerca de 53 de sílice, 46 de cal, y 1 de magnesia. Su fórmula es $\dot{\mathrm{Ca}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$. M. Hisinger ha descrito otra especie bajo el nombre de *edelforsita* por haberse hallado en Edelfors (Smoland). Es de color blanco gris, fibrosa, granujienta ó compacta. Segun la análisis hecha por Beudant de un ejemplar de Csiklova contiene 61,6 de sílice, 36,1 de cal y 2,3 de magnesia. Fórmula: $\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}}$.

Pasaremos ya á los silicatos de cal compuestos, que son tan numerosos y de tan escasa utilidad en sus aplicaciones, que á escepcion de dos ó tres especies sobre las que nos detendremos algun tanto despues, nos bastará dar una clasificacion metódica de los demas, indicando á la vez su composicion.

SILICATOS CALIZOS.

1.ª Seccion. *Anhidros no aluminosos.*

Elementos de composicion $\dot{\mathrm{R}}\ \dddot{\mathrm{Si}}$.

Edelforsita.	$\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}}$
Cuero de montaña. . . .	$\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + 3\dot{\mathrm{Mg}}\ \dddot{\mathrm{Si}}$

$\dot{\mathrm{R}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$

Wollastonita.	$\dot{\mathrm{Ca}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$
Piroxena diopsida. . . .	$\dot{\mathrm{Ca}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}} + \dot{\mathrm{Mg}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$
———augita.	$\dot{\mathrm{Ca}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2 + \dot{\mathrm{Fe}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$
———amiantoidea. . .	$(\dot{\mathrm{Ca}}\ \dot{\mathrm{Mg}})^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2 + (\dot{\mathrm{Fe}}\ \dot{\mathrm{Mn}})^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$
———verde de Pargas. .	$\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + (\dot{\mathrm{Mg}}\ \dot{\mathrm{Fe}}\ \dot{\mathrm{Mn}})^2\ \dddot{\mathrm{Si}}$
Bustamita.	$\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + \dot{\mathrm{Mn}}^2\ \dddot{\mathrm{Si}}$

$\dot{\mathrm{R}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + \dot{\mathrm{R}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$

Tremolita.	$\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + \dot{\mathrm{Mg}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$
Actinota.	$\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + (\dot{\mathrm{Mg}}\ \dot{\mathrm{Fe}})^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$
Antofilita de Konsberg. .	$\dot{\mathrm{Fe}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + \dot{\mathrm{Mg}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^2$
Babirgtonita.	$3\dot{\mathrm{Ca}}\ \dddot{\mathrm{Si}} + \dot{\mathrm{Fe}}^3\ \dddot{\mathrm{Si}}^3$

2.ª Seccion. *Anhidros y aluminosos.*

$$\underline{\dddot{R}}\ \dddot{Si} + \dot{R}\ \dddot{Si}$$

Escolexerosa. . . . . . . $\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + \dot{Ca}\ \dddot{Si}$

Isopira. . . . . $(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})\ \dddot{Si} + \dot{Ca}\ \dddot{Si}$

Labradorita. . . . . . . $(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})\ \dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Sd}, \dot{Mg})\ \dddot{Si}$

Glaucolita. . . . . . . $\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Mg}, \dot{Po})\ \dddot{Si}$

Couzeranita. . . . . . . $2\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + 3(\dot{Ca}, \dot{Mg}, \dot{Sd}, \dot{Po})\ \dddot{Si}$

Dipira. . . . . $3\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + 2(\dot{Ca}, \dot{Sd})\ \dddot{Si}$

$$\underline{\dddot{R}}\ \dddot{Si} + \dot{R}^3\ \dddot{Si}^2$$

Axinita. . . . . $\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Fe})^3\ \dddot{Si}^2$

Rafilita. . . . . $\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + 3(\dot{Ca}\ \dot{Po})^3\ \dddot{Si}^3$

Barsowita. . . . . $3\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + \dot{Ca}^3\ \dddot{Si}^2$

Ekebergita. . . . . . . $5\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + 2\dot{Ca}^3\ \dddot{Si}^2$

$$\underline{\dddot{R}}\ \dddot{Si} + \dot{R}^3\ \dddot{Si}$$

Sarcolita. . . . . $\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Na})^3\ \dddot{Si}$

Xantita. . . . . $(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})\ \dddot{Si} + (\dot{Ca}\ \dot{Mn}\ \dot{Mg})^3\ \dddot{Si}$

Humboldtilita. . . . . . $\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + 2(\dot{Ca}, \dot{Mg})^3\ \dddot{Si}$

Epidota zoisita. . . . . $2\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + \dot{Ca}^3\ \dddot{Si}$

———thalita. . . . . . . $2\underline{\dddot{Al}}\ \dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Fe})^3\ \dddot{Si}$

——— manganesiana. . .	$2(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Mn}})\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Fe}, \dot{Mn})^3\dddot{Si}$
Meionita (por Stromeyer)..	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}\,\dot{Po})^3\dddot{Si}$
Idocrasa..	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 3\dot{Ca}^3\,\dddot{Si}$
Wernerita. . . . . Parantina.. . . . . . . Meionita (por Gmelin). . .	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}^3\dddot{Si}$.
Anortita.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}^3\dddot{Si}$.
Indianita.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Sd})^3\dddot{Si}$.
Latrobita.	$4\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Po})^3\dddot{Si}$.

Composiciones diversas.

Horblenda de Werner. . .	¿$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + 2(\dot{Mg}, \dot{Ca})^3\dddot{Si}^2$?
Thulita.	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + \dot{Ca}^3\dddot{Si}^2$.
Escapolita.	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Ca}, \dot{Mn})\dddot{Si}$
Antofilita de Noruega.. . .	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + 3(\dot{Fe}, \dot{Mn}, \dot{Mg}, \dot{Ca})\dddot{Si}$.
Vesuviana..?	$2\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si} + 3\dot{Ca}^2\dddot{Si}$.
Gehlenita.	$\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si} + 2(\dot{Ca}, \dot{Mg})^3\dddot{Si}$

3.ª seccion. *Silicatos no aluminosos hidratados.*

Disclasita	$\dot{Ca}^3\,\dddot{Si}^4 + 6Aq$.
Apofilita..	$8\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dot{Po}\,\dddot{Si}^2 + 16Aq$.
Danburita.	$9\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dot{Po}\,\dddot{Si}^2 + 8Aq$.
Oxaverita.	$10\dot{Ca}\,\dddot{Si} + \dot{Po}\,\dddot{Si}^2 + 22Aq$.

4.ª seccion. *Silicatos aluminosos hidratados.*

Escolezita..	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}\,\dddot{Si} + 3Aq$.

Mesolita	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Sd})\,\dddot{Si} + 3Aq$.
Levyna..	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}\,\dot{Sd})\,\dddot{Si} + 4Aq$.
Pakolita (Anderson). . . .	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 3\dot{Ca}\,\dddot{Si} + 9Aq$.
Antrimolita.	$5\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 3(\dot{Ca}\,\dot{Po})\,\dddot{Si} + 15Aq$.
Mesola...	$6\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 2(\dot{Ca}, \dot{Sd})^3\,\dddot{Si}^2 + 15Aq$.
Estelita	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 5(\dot{Ca}, \dot{Mg}, \dot{Fe})^3\,\dddot{Si}^2 + 6Aq$.
Edingtonita.	$4\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}^3\,\dddot{Si}^2 + 12Aq$.
Prehnita	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}^2\,\dddot{Si} + Aq$.
Gismondina del Vesubio. .	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}^2\,\dddot{Si} + 9Aq$.
Kirvanita.	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Fe})^2\,\dddot{Si} + 2Aq$.
Thomsonita.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Sd})^3\,\dddot{Si} + 6Aq$.
Ceolita de Borkhult. . . .	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}\,\dddot{Si}^2 + 2Aq$.
-roja de Edelfors (Hisinger)	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Ca}\,\dddot{Si} + 3Aq$.
Chavasia.	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Ca}\,\dot{Po})\,\dddot{Si} + 6Aq$.
Hidrolita (Vauquelin). . .	$4\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + 3\dot{Ca},\dot{Sd})\,\dddot{Si} + 24Aq$.
Chavasia de Naelsoe. . .	$4\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + 3(\dot{Ca}, \dot{Sd}, \dot{Po})^3\,\dddot{Si}^2 + 24Aq$.
Caporcianita.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Ca}\,\dot{Po})^3\,\dddot{Si}^2 + 9Aq$.
Lomonita (Dufrenoy) . .	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + \dot{Ca}^3\,\dddot{Si}^2 + 12Aq$.
Mesolina.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Ca}, \dot{Sd})^3\,\dddot{Si}^2 + 12Aq$.

Cristianita de Marburg. . .	$3\underline{Al}\,Si^2 + (Ca, Po)^3\,Si^2 + 15Aq.$
Hidrolita (Rammelsberg). .	$3\underline{Al}\,Si^2 + (Ca, Sd)^3\,Si^2 + 18Aq.$
Fakolita (Ramelsberg. . .	$3\underline{Al}\,Si^2 + (Ca, Ps, Sd)^3\,Si + 15Aq.$
Lomonita (Gmelin), . .	$3\underline{Al}\,Si^2 + Ca^3\,Si + 12Aq.$
Estilbita.	$\underline{Al}\,Si^3 + Ca\,Si + 6Aq.$
Ceolita roja (Damour). . .	$\underline{Al}\,Si^3 + Ca\,Si + 4Aq.$
Heulandita (Walmested) .	$4\underline{Al}\,Si^3 + 3Ca\,Si + 18\,Aq.$
Estilbita laminosa. . . .	$4\underline{Al}\,Si^3 + 3Ca\,Si + 24Aq.$
Brewsterita.	(ídem)
Esferostilbita.	$3\underline{Al}\,Si^3 + Ca^3\,Si^2 + 18Aq.$
Hipostilbita..	$3\underline{Al}\,Si^3 + Ca^3\,Si + 18Aq.$
Epistilbita.	$\underline{Al}\,Si^3 + Ca\,Si + 5\,Aq.$
Heulandita (Demour). . .	(ídem)
——— de Stromoe. . . .	$5\underline{Al}\,Si^3 + 3Ca\,Si^3 + 27Aq.$
Faujassita.	$3\underline{Al}\,Si^3 + Ca^3\,Si + 24Aq.$
Bomonita.	$\underline{Al}\,Si^3 + Ca\,Si^2 + 5Aq.$

Piroxena.

Esta especie abraza un gran número de variedades que se han descrito con los nombres de *diópsida. malacolita, sahlita, baikalita, cocolito, hedenbergita, augita,* etc., cuyas sustancias presentan aspectos muy diversos y color blanco, verde ó negro: mas M. Haüy ha hecho de ellas una sola especie fundado en que todas tienen la misma forma primitiva, á saber, un prisma oblicuo romboidal, cuyas caras tienen entre sí una inclinacion de 87°5′, y forman con la base ángulos de 100°25′. La análisis química no ha sido favorable á esta reunion de variedades durante largo tiempo, por razon de la diversidad de bases combinadas con el sílice: pero la teoria del isomorfismo ha justificado la cristalográfica, haciendo ver que la composicion de todas las piroxenas es la

de un silicato de protóxido que puede representarse por $\dot{R}^3 \dddot{Si}^2$, ó por $\dot{R}^3 \dddot{Si}^2 + \dot{R}^3 \dddot{Si}^2$, segun que se supongan comprendidas todas las bases en un solo silicato ó repartidas en dos: en cuyo último caso la base del primer silicato es siempre la cal, y la del segundo la magnesia ó el oxuro ferroso, ó mezcla de los dos unidos con el oxuro manganoso.

La primera variedad de piroxena es conocida principalmente con el nombre de *diópsida* y de *malacolita*: es blanca ó verdosa y está compuesta de $\dot{C}a^3 \dddot{Si}^2 + \dot{M}g^3 \dddot{Si}^2$, sustituyendo á la magnesia una cantidad variable de protóxido de hierro. Pesa 3,3: raya el vidrio con dificultad y es rayada por el cuarzo: no da agua por la calcinacion; se funde al soplete en un vidrio incoloro: y no es atacable por los ácidos. Se encuentra diseminada en los micasquistos ó en los esquistos arcillosos subordinados á ellos, como en los valles de Alá y de Grassoney en el Piamonte: en las calizas azules laminares de los Pirineos: en las dioritas ó en los depósitos calizos subordinados, como en Fassa en el Tirol: en las dolomías y en las rocas serpentinas subordinadas al gneis, etc.

La segunda variedad de piroxena ha recibido los nombres de *augita* y *hedenbergita*. Es verde ó negra y solo pesa 3,1 á 3,15, lo que no deja de ser singular, toda vez que la magnesia está sustituida casi completamente por el protóxido de hierro: se funde al soplete produciendo un vidrio negruzco, y es inatacable por los ácidos.

La augita pertenece á los terrenos volcánicos antiguos y modernos: se halla con abundancia en las corrientes de lava del Etna y del Vesubio y en las escorias que las acompañan. Los volcanes suelen lanzar á veces multitud de cristales de ella aislados, y cuyas principales formas se ven en las figuras 121, 122, 123 y 124. La augita es parte integrante de los basaltos y de las doleritas.

Fig. 121

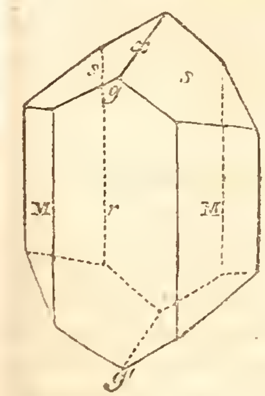


Fig. 122

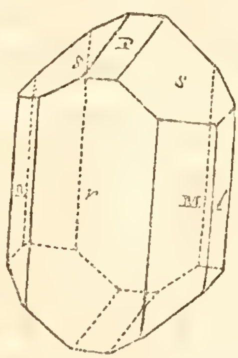


Fig. 123

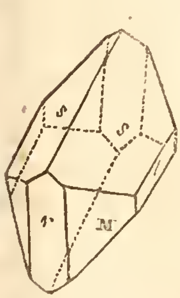
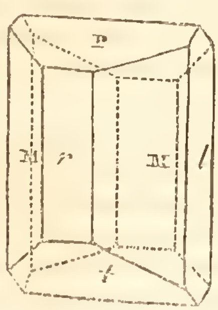


Fig. 124



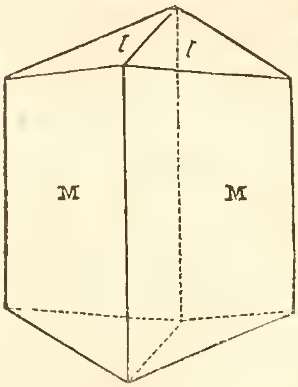
Anfíbol

Bajo este nombre comprenden los mineralogistas tres minerales de muy diferente

aspecto, descritos por Werner con las denominaciones de *tremolita, actinota* y *hornblenda*.. La reunion de estos minerales verificada por Haüy partiendo de los caractéres cristalográficos, ofrece sin embargo la anomalía de que la hornblenda, que es la especie mas esparcida e importante de las tres tiene una composicion que no está conforme con la de las otras dos; lo cual me ha decidido á describirlas con separacion.

La *tremolita* es una sustancia blanca, gris ó verdosa; anhidra; fusible al soplete, convirtiéndose en un vidrio blanco; transluciente ú opaca. Pesa 2,93, es dificilmente atacable por los ácidos, sin embargo, la disolucion precipita abundantemente por el oxalato de amoniaco y despues por la potasa, y poco ó nada por el cianuro ferroso-potásico.

Fig. 125



La tremolita se encuentra cristalizada, ó en masas fibrosas (*grammatita*). Su forma primitiva es un prisma romboidal oblícuo, cuyas caras forman entre sí ángulos de 124°34′, y con la base de 103°13′. Su altura es á uno de los lados de la base como 1:4. La forma mas comun de los cristales es un prisma romboidal oblícuo terminado por un bisel en los ángulos E (fig. 125). Las masas fibrosas están compuestas de fibras rectas unidas, ó radiadas, con lustre sedoso, que con la presion se dividen en partículas duras y aciculares que se clavan en los dedos. Esta sustancia no forma roca: se halla sembrada en las calizas sacaroideas y esquistos de transicion. Solo citaré una análisis hecha por M. Beudant de la tremolita de Cziklova.

		Oxigeno.		Fórmula.
Sílice . . .	59,5	31,49	9	$\dot{C}a\,\dddot{S}i + \dot{M}g^3\,\dddot{S}i^2$: ó
Magnesia. . . .	26,8	10,37	3	
Cal.	12,3	3,45	1	$(\dot{M}g\,\dot{C}a)^4\,\dddot{S}i^5$
Alúmina. . . .	1,4	0,65	»	

Asbesto, amianto, lino fósil, carton fósil. Con estos diferentes nombres es conocido un mineral muy singular cuya forma es la de fibras suaves, sedosas y flexibles, como el algodon; ó bien la de masas de fibras suaves reunidas al modo de un fieltro, y semejantes á un carton ó al agárico blanco del alerce. Se distingue esta sustancia del talco, con quien se ha confundido antiguamente, en que su tacto, aunque muy suave, no tiene nada de untuoso. Cuando se presenta en hilos largos y flexibles recibe el nombre especial de *amianto*: puede hasta cierto punto hilarse y tejerse, y es tradicion comun que los antiguos fabricaban con él telas incombustibles en las que envolvian los cadáveres para quemarlos y conservar sus cenizas.

Los mineralogistas no consideran ya en el dia el asbesto sino como una forma particular de otro mineral; pero no están conformes sobre la especie á que pertenece. M. Cordier creo que es el primero que ha asimilado el asbesto al anfíbol, y en el dia mas bien se le refiere á la piroxena.

Es posible en efecto que ciertas sustancias fibrosas, tales como el *amiantoide* de Haüy, y el mineral analizado por M. Berthier bajo el nombre de *asbesto del pequeño* S. *Bernardo*, sean piroxenas; pero el verdadero asbesto blan-

co y parecido al algodon que se halla en la Tarentesa es mas bien un anfibol como se demuestra por la siguiente análisis de M. Bonsdorff:

		Relac. molec.				
Silice. . . .	58,20	102,68		3	Alúmina.	0,14
Cal.	15,55	44,43	138,28	4	Agua.	0,14
Magnesia. . .	22,40	86,70			Acido fluórico.	0,66
Oxuro ferroso. . .	3,22	7,15				

Es preciso sin embargo observar que el asbesto solo se acerca al anfibol por la relacion total de las bases con el silice la que da la fórmula $\dot{R}^4\,\dddot{Si}^3$, y no por la de 1 á 3 que guardan la cal y magnesia en el anfibol.

Actinota ó anfibol verde. Se presenta en cristales bacilares sin terminacion especial de color verde claro, trasparentes y de estructura pequeño-laminosa. Se funde produciendo un vidrio de un ligero color verde. Pesa 3,05. Está demostrado por la análisis que la actinota no es mas que la tremolita en que el óxido de hierro ha reemplazado en parte á la magnesia, de modo que su fórmula es $\dot{Ca}\,\dddot{Si} + (\dot{Mg}, \dot{Fe})^3\,\dddot{Si}^2$.

Anfibol aluminoso ú hornblenda. Casi siempre se encuentra crlstalizada esta sustancia ó cuando menos en masas muy escamosas y de fácil clivacion. Su forma primitiva es un prisma oblicuo romboidal de 124°34′ como el de la tremolita y sus cristales mas comunes son prismas de seis caras como los que representan las figuras 126 y 127, los cuales se parecen tanto mas á un prisma exaedro regular y principalmente á ciertas turmalinas, cuanto que están terminados por un apuntamiento de tres caras compuesto de la base primitiva y de un bisel sobre una de las aristas posteriores. Pero con el goniómetro se vé fácilmente que el prisma es unicamente simétrico, y no regular, siendo los dos ángulos restantes de la forma primitiva de 124°34′, y los otros cuatro de 117°32′. Se distinguen además estos cristales de los de la turmalina en que se funden en un vidrio negro, en que no se electrizan por el calor y en que son completamente negros y opacos.

Fig. 126

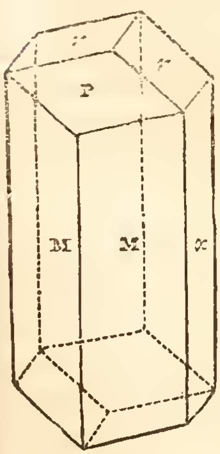
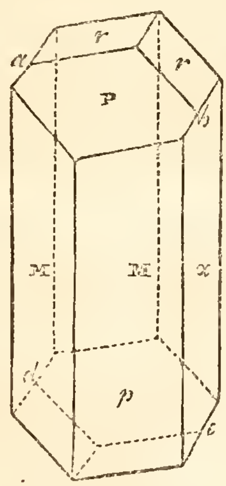


Fig. 127



Los principales elementos que componen la hornblenda son siempre el sílice, la cal, la magnesia y el protóxido de hierro. Pero no es fácil ver en ella la fórmula de la tremolita: y por otra parte la presencia de la alúmina, cuya cantidad varia de 4 á 26 centésimas, impide que se pueda deducir la coordinacion verdadera de sus moleculas. Mucho se ha discurrido á fin de esplicar cómo la hornblenda teniendo una composicion tan variable puede presentar una cristalizacion tan limpia, tan constante y tan semejante á la de la tremoli-

ta. El modo mas plausible de esplicar este hecho es supener que la hornblenda es una tremolita que ha cristalizado en un medio muy cargado de partes aluminosas que no se han podido eliminar completamente; y es sabido que las sales que cristalizan en tales circunstancias presentan casi siempre formas mas sencillas y mejor acabadas que las que son perfectamente puras.

Las diversas especies de anfibol pertenecen á los terrenos primitivos y de transicion. La hornblenda forma por si sola capas de gran estension, ya en estado laminar, ya en el esquistoideo, y ya constituyendo el hornblendschiefer. Mezclada con el feldspato compacto ó con el laminar forma rocas dilatadas llamadas dioritas y sienitas. Es parte tambien de los terrenos volcánicos antiguos y modernos en los cuales se encuentran sus mas hermosos cristales. La actínota se halla en los micasquistos y sembrada en las rocas talcosas. La tremolita y el asbesto se encuentran en las rocas serpentinas y los esteasquistos. El asbesto nos viene principalmente de Córcega y de la Tarentesa.

Familia del estroncio.

El estroncio tiene la misma analogia con el bario que el bromo con el cloro, el selenio con el azufre, y el arsénico con el fósforo: asi es que sus compuestos naturales se han confundido entre sí en un principio. El doctor Crawfort en 1790 fué el primero que anunció que un mineral pesado, hallado en Strontian en Escocia, y que se habia creido ser carbonato de barita, contenia una base diferente que no tardó en designarse con el nombre de *estronciana*. Posteriormente se reconoció tambien que unos hermosos grupos de cristales traidos de Sicilia y que figuraban en las colecciones como sulfato de barita eran sulfato de estronciana: y son los dos únicos estados bajo los que se encuentra esta base.

Estronciana sulfatada.

Cuando este pura esta sustancia se halla en forma de cristales trasparentes é incoloros compuestos de 36 y 35 de estronciana y de 43,64 de ácido sulfúrico ó de $\dot{Sr}\dddot{S}$: pesa de 3,85 á 3,96: raya la cal carbonatada, presenta lustre vitreo y nacarado y tiene dos ejes de doble refraccion. Decrepita al soplete, fundiéndose en un esmalte de color blanco de leche, y sobre carbon da lugar á sulfuro de estronciana que tiene sabor sulfuroso y alcalino. Este sulfuro tratado por el ácido clorídrico desprende sulfuro hídrico y forma una disolucion que precipita en blanco por el ácido sulfúrico y que da color de púrpura á la llama del alcool.

La forma primitiva de la estronciana sulfatada es un prisma recto romboidal de 103° y 76°: la de la barita sulfatada presenta ángulos de 101°42′ y de 78°38′.

Esta diferencia de cerca de 3 grados habia llamado la atencion de Haüy pareciéndole una anomalia inesplicable hasta que la análisis química hizo ver la diferente naturaleza de las dos sales. El peso específico del sulfato de barita es algo mayor (4,3). presentando por lo demás la mayor analogia en sus propiedades y formas cristalinas con el de estronciana.

En Sicilia se encuentran cristales lacteos que afectan la forma primitiva, y

tambien en las minas de Salzburgo los hay azulados y con sus caras fuertemente estriadas: pero la generalidad de ellos tienen la forma de prismas romboidales de 102°38′ (fig. 68, pág. 164) que provienen de la prolongacion de la forma primitiva en el sentido de su diagonal mas corta, mas un bisel sobre los ángulos estremos de la otra diagonal. Asi se presentan los hermosos cristales de Sicilia y tambien bajo las formas que representan las figuras 128 y 129, que no son otra cosa que modificaciones de la anterior. Estos cristales se encuentran reunidos en grupos algo radiados rellenando las cavidades de los bancos de azufre que alternan con la cal sulfatada.

La estronciana sulfatada afecta tambien las formas siguientes:

Laminar: en Bristol (Inglaterra), en una ganga de arcilla ferruginosa.

Fibrosa: en las cercanias de Toul, en capas delgadas en una arcilla gredosa. Por lo comun es de color azul.

Compacta y térrea: en masas ovoides aplastadas, ó en riñones engastados en una marga que separa los bancos de cal sulfatada en Montmartre. Esta variedad es impura, y contiene de 10 á 20 de carbonato de cal. Casi siempre están huecas estas masas por efecto de la *contraccion* producida por la desecacion; y suelen estar tapizadas sus oquedades de cristalitos brillantes que tienen la forma *apotoma* que representa la fig. 58, pág. 110. La misma forma presenta la estronciana sulfatada que tapiza el interior de algunos cuarzos de la creta de Meudon.

Estronciana carbonatada.

Rara vez encontramos cristalizada esta sustancia. Sus cristales son prismas de seis caras guarnecidos frecuentemente con una serie de facetas anulares como suele verificarse en los prismas exaedros regulares; pero algunos cristales que tienen dos séries de facetas sobre cuatro caras solamente y una faceta sola en las otras dos demuestran que el prisma es tan solo simétrico, derivado de un prisma recto romboidal de 117°32′ y de 62°28′, casi semejante al del aragonito. La estronciana carbonatada se encuentra mucho mas comunmente en masas de estructura fibrosa y radiada, de color blanco algo amarillento, agrisado ó verdoso. Pesa 3,65 á diferencia de la barita carbonatada que pesa 4,29. La raya la cal fluatada, y se funde al soplete esparciendo luz purpurina. Echada en polvo sobre las ascuas en la oscuridad fosforece. Se disuelve lentamente y con efervescencia en el ácido nítrico algo diluido; y esta solucion da precipitado blanco con el ácido sulfúrico y tiñe de color de púrpura la llama del alcool.

La estronciana carbonatada se ha encontrado asociada al plomo sulfurado

Fig. 128

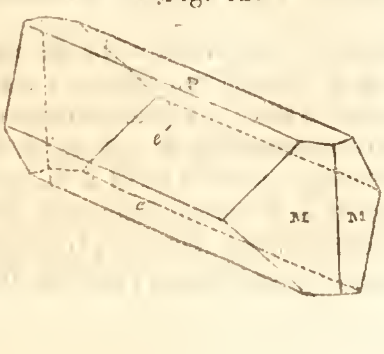
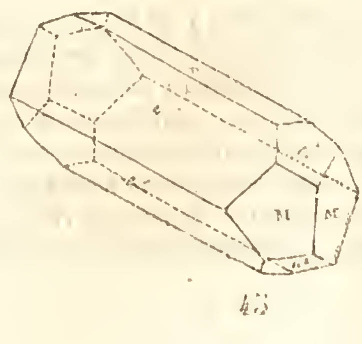


Fig. 129



en el Cabo de Strontian y en Lead-Hills en Escocia: en Braünsdorff (Sajonia) está acompañando las piritas.

Familia del bario.

La barita ú óxido de bario fué descubierta por Scheele en 1774 examinando el óxido negro de manganeso que, como hemos visto, contiene con mucha frecuencia barita en estado de combinacion. Humphry Davy llegó á obtener en 1808 *el bario* descomponiendo la barita por la pila galvánica con intermedio del mercurio. La barita es blanca agrisada, muy cáustica, soluble en agua, mas en caliente que en frio y cristalizable por enfriamiento; enverdece con fuerza la tintura de violetas: neutraliza completamente los ácidos; y en fin goza en alto grado de los caractéres alcalinos.

El ácido sulfúrico y los sulfatos solubles precipitan sus disoluciones, y el precipitado es insoluble en el ácido nítrico.

La barita existe en la naturaleza principalmente en estado de sulfato, carbonato y silicato.

Barita sulfatada.

Esta sustancia se distingue de la mayor parte de los otros minerales litoideos (sales calizas, sílice y silicatos) por su considerable peso específico (de 4,3 á 4,7) Antiguamente se la conocia con el nombre de *espato pesado*. Es bastante dura para rayar la cal carbonatada, pero se deja rayar del calcio fluorurado. Tiene doble refraccion entre dos caras no paralelas: es insoluble en los ácidos: se funde al soplete produciendo un esmalte blanco que pasadas algunas horas se reduce á polvo. Calcinada sobre las ascuas, espuesta despues á la luz y trasladada luego á un sitio oscuro esparce una luz rojiza. Pulverizada y calentada en vasos cerrados con carbon se convierte en *sulfuro de bario* soluble en agua, descomponible por el ácido clorídrico con desprendimiento de súlfido hídrico y constituyendo una solucion que precipita en blanco por el ácido sulfúrico y tiñe de color amarillo verdoso la llama del alcool.

La barita sulfatada aunque muy estendida en la naturaleza, jamás forma montañas, capas, ni masas considerables: sirve de ganga mas que otras sustancias de aspecto no metálico á los metales, con especialidad á los minerales de plomo, cobre, plata, antimonio, mercurio y cinc: pero no se la encuentra en los de estaño que pertenecen á una época mas antigua. Se halla tambien con frecuencia en las arcosas situadas hacia la separacion de los granitos y de los terrenos secundarios: y aun en las arcillas de estos terrenos hasta la parte inferior de las formaciones jurásicas, en las cuales ya desaparece.

La barita sulfatada cristalizada é incolora está formada unicamente de 65,63 de barita y de 34,37 de ácido sulfúrico, ó sea de $\dot{Ba}\dddot{S}$. La que se halla en masa amorfa ó térrea está mezclada con frecuencia con sulfatos y carbonatos de estronciana y de cal, fluoruro de calcio ó sílice. La forma primitiva de la barita sulfatada cristalizada es un prisma recto romboidal de 101° 42′ y 70° 18′ cuya altura está con uno de los lados de la base en razon de 51 á 50. Se puede obtener con mucha facilidad por clivacion de las masas laminosas: pero se halla natural en Schemnitz (Hungria), en Offenbanya y Kapnick (Transilvania). Tiene gran tendencia á formar cristales tabulares modificados ya en dos ángulos

opuestos de la base como aparece en la figura 130; ya mediante una truncadura tangente á dos aristas del prisma (fig. 131) en el que estan roemplazadas las aristas G por profundas truncaduras *g*. Cuando la truncadura tangente tiene lugar en las cuatro aristas del prisma de modo que desaparezcan completamente las caras, resulta un prisma rectangular que jamás es sencillo, sino que da orígen á un gran número de cristales compuestos como los de la fig. 132: tales son los que proceden de las minas de mercurio sulfurado del Palatinado.

Al mismo tipo pertenece la variedad *trapcciana* de Haüy (fig. 133) como tambien la fig. 134 que solo se diferencia de ella por algunos rudimentos de las caras primitivas M situados sobre los ángulos del prisma rectangular.

Los cristales de barita sulfatada todavia afectan otras tres formas dominantes, de las que una de ellas (la 3.ª de las cinco) representada en la fig. 135 es producida por un bisel que nace en los ángulos de la forma primitiva y se prolonga hasta reemplazar completamente la base, alargándose en el sentido de la diagonal mayor: de donde resulta un prisma romboidal de 102° 9′ terminado por un bisel agudo formado por las caras M (fig. 136).

Fig 130

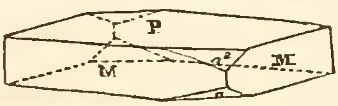


Fig. 131

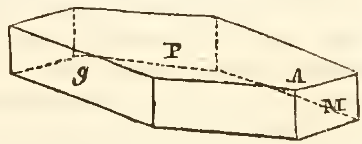


Fig. 132

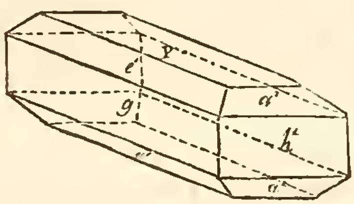


Fig. 133

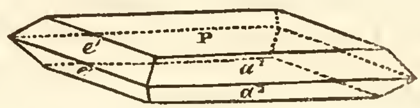


Fig. 134

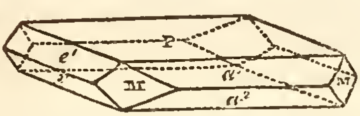


Fig. 135

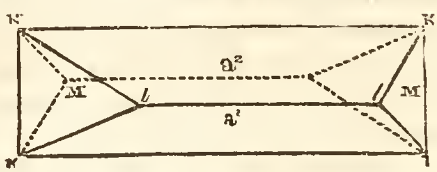


Fig. 136

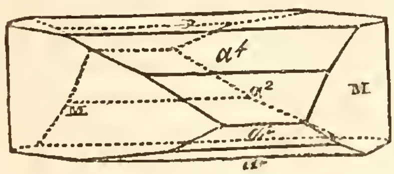
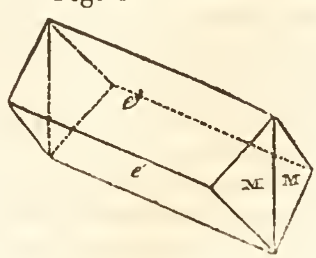
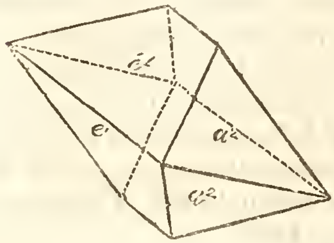


Fig. 137



La 4.ª forma dominante (fig. 137) es un prisma inverso del anterior resultante de un bisel é formado sobre los ángulos agudos E del cristal primitivo. Este prisma tiene ángulos de 103°30′, y el bisel de las caras M es obtuso como el de los cristales análogos del sulfato de estronciana: pero como esta forma es muy poco comun, al paso que la anterior es bastante frecuente; el bisel agudo formado por las caras M es una circunstancia que puede servir casi siempre para distinguir los prismas de sulfato de barita de los de sulfato de estronciana.

Fig 138



La última forma del sulfato de barita es un octaedro rectangular ó *cuneiforme* (figura 138), formado por los mismos biseles que la variedad trapeciana (fig. 134) prolongados hasta hacer desaparecer las bases. Este octaedro está modificado por facetas pertenecientes ya á las variedades anteriores ya á la forma primitiva.

Los cristales tabulares de la barita sulfatada estan con mucha frecuencia apretados unos contra otros y con sus ángulos redondeados, de modo que figuran *crestas de gallo.*

Por último se encuentra esta sustancia en masas *laminares, escamosas, bacilares, fibrosas y radiadas.*

Esta última variedad llamada *piedra de Bolonia* se halla en Monte Paterno cerca de Bolonia en Italia bajo la forma de riñones redondeados y tuberculosos sembrados en una marga arcillosa gris. Los cristales fibrosos parten del centro, se ensanchan hácia la circunferencia y toman figura lenticular en la superficie. Antiguamente se empleaba para hacer el *fósforo de Bolonia,* que se reducia á una especie de tortitas hechas de polvo de este mineral amasado con goma; las cuales calentadas sobre las ascuas y trasportadas á un sitio oscuro despedian una luz bastante viva.

Barita carbonatada.

Es una sustancia blanca, que raya la cal carbonatada y es rayada por el calcio fluorurado: pesa 4,3: fosforece sobre las ascuas; se funde al soplete en un glóbulo trasparente que se vuelve opaco al enfriarse. El ácido nítrico la ataca con dificultad, convirtiéndola al fin en un sedimento pastoso de un volúmen mayor que el fragmento atacado. Para disolver bien el carbonato de barita, es preciso calentarle al fuego rojo, sumergirle despues en agua fria, pulverizarle y tratarle por el ácido nítrico diluido.

Los cristales naturales de la barita carbonatada ofrecen cierta singularidad: siendo su forma primitiva el prisma recto romboidal con ángulos de 118°30′ y 61°30′ afectan formas pertenecientes por lo general al prisma exaedro regular del sistema romboidal. Asi es que hallamos este mineral cristalizado en prismas exaedros terminados por una ó muchas séries de facetas sobre la base: ó en dodecaedros de triángulos isósceles: y es preciso medir con exactitud los ángulos del prisma para echar de ver que no es regular y que en vez de tener todos los ángulos de 120° hay dos de 118°30′ y cuatro de 120° 45′. La barita carbonatada se encuentra ademas en riñones redondeados de estructura radiada, ó en masas compactas. Se descubrió primeramente en la mi-

na de plomo de Snailbach (Inglaterra) por el doctor Withering, por lo que Werner le dió el nombre de Witherita. Se ha encontrado tambien en Alston-Moor en el Cumberland, y en Neuberg en la alta Stiria. En Inglaterra la denominan *mata ratones*, porque la usan para este objeto y tambien para matar los perros. Es mas venenosa que el carbonato artificial que es solamente emético. Su fórmula es $\dot{Ba}\,\ddot{C}$.

Bajo el nombre de *sulfato-carbonato de barita* se conoce una mezcla natural, aunque no definida, de sulfato y de carbonato de barita, que cristaliza en prismas exágonos terminados por pirámides tambien de seis caras como el carbonato sencillo. El carbonato de barita tambien se ha encontrado unido en proporciones definidas con el de cal ($\dot{Ba}\ddot{C} + \dot{Ca}\,\ddot{C}$), y cristalizado unas veces en prismas romboidales oblícuos y otras en dodecaedros de triángulos isósceles, lo cual indica al parecer un nuevo ejemplo de dimorfismo: pero exige estudiarse de nuevo su composicion.

Barita y Alúmina hidro-silicatadas.

Harmotoma y morvenita. Esta sustancia se encuentra tapizando el interior de varias geodas en las rocas amigdaloides de Oberstein (Prusia riniana), donde se la vé sembrada en los filones como en Andreasberg, Harz, y en el cabo Strontian en Escocia. Consta de sílice, alúmina, barita y agua en proporciones al parecer constantes, cuyo término medio de siete análisis hechas por diferentes químicos es el siguiente:

		Relac.		molecul.
Sílice.	47,62	84,01		11
Alúmina. . . .	16,46	22,51		3
Barita. . . .	20,37	21,26	23,17	3
Cal.	0,17	0,49		
Potasa. . . .	0,51	0,85		
Sosa.	0,22	0,55		
Agua.	14,35	127,56		17

No es muy probable que se deba aumentar la cantidad de sílice, porque las análisis de los silicatos generalmente dan un esceso de él; y la verificada por Berzelius, que no está comprendida en las siete mencionadas, solo ha dado 44,10 por ciento. Si suponemos sin embargo en los resultados anteriores 12 moléculas de sílice y 18 de agua, obtendremos relaciones mucho mas sencillas que son $\overline{\dddot{Al}}$, $\dot{Ba}$, $\dddot{Si}^4$, $\overline{H}^6$, de las que se deduce la fórmula $\overline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^3 + \dot{Ba}\,\dddot{Si} + 6\overline{H}$, que corresponde á la de la estilbita ó feldspato hidratado.

La forma primitiva de la harmotoma es un prisma romboidal recto de ángulos de 110°30′ y 69°30′: á veces está modificada esta forma por un principio de pirámide cuadrangular en cada base, y por dos facetas sobre los ángulos agudos del prisma (morvenita de Strontian). Se encuentran tambien otros cristales formados de los mismos elementos, pero muy alargados en el sentido de la diagonal mas corta de la base y truncados fuertemente en las aristas agudas del prisma, lo cual les dá la forma de prismas rectangulares complanados terminados por cuatro ó seis facetas (harmótoma de Oberstein). Estos cristales casi siempre están maclados y cruzados en ángulo recto, de modo que vienen á figu-

rar un solo prisma cuadrangular con un ángulo entrante en lugar de cada una de las aristas longitudinales.

La harmotoma es de color blanco de leche á veces algo amarillento. Los cristales de Andreasberg y de Noruega son opacos; y los de Strontian se presentan trasparentes con frecuencia. Raya la cal fluatada y es rayada por la fosfatada. Pesa de 2,392 á 2,447. Espuesta al fuego desprende agua, blanquea y se vuelve friable: al soplete se funde con dificultad. El ácido nítrico y el clorídrico la atacan fácilmente cuando está pulverizada; y la disolucion, despues de separar el sílice que no se ha disuelto, dá precipitado con el ácido sulfúrico.

En Strontian se ha encontrado un mineral análogo á la harmotoma por la naturaleza de sus elementos, pero difiere de ella en su proporcion y en que contiene estronciana ademas de la barita. Se le ha dado el nombre de *brewsterita*: y cristaliza en prismas romboidales oblicuos de 136° y 44°: pesa de 2,25 á 2,40, y está compuesto de $4\overset{\cdots}{\underline{Al}}\,\overset{\cdots}{Si}{}^3 + 3(\dot{Ba}, \dot{Sr})\,\overset{\cdots}{Si} + 18\underline{H}$.

Familia del litio.

En 1817 descubrió M. Arfwedson la litina en tres minerales procedentes de la isla de Uto en Suecia, á saber: *la trifania, la petalita* y *la turmalina roja*. Despues se ha encontrado en otros varios reemplazando mas ó menos á la potasa y la sosa especialmente en una variedad de mica muy brillante llamada *lepidolita*: y por último, existe en estado de fosfato combinada con los fosfatos de hierro y de manganeso en la *trifilina* y la *tetrafilina* (V. pág. 251 y 252); ó combinada con el fosfato de alúmina constituyendo un mineral muy poco comun á que se ha dado el nombre de *ambligonita*, cuya fórmula es $\overset{\cdots}{\underline{Al}}{}^2\,\overset{:\cdot:}{\underline{P}} + \dot{Li}\,\overset{:\cdot:}{\underline{P}}$.

La litina en cuanto á sus propiedades guarda un medio entre la potasa ó la sosa, cuyas sales son todas solubles, y la barita, la estronciana y la cal que forman un gran número se sales insolubles. Asi es que el sulfato, el azoato y el tartrato de litina son muy solubles, y el borato de litina se parece mucho al de sosa; pero el fosfato de litina es muy poco soluble, y el carbonato no se disuelve bien sino en el agua hirviendo.

Trifania.

Es una sustancia gris verdosa ó blanquizca que se ha encontrado en las rocas graníticas de Uto (Suecia); despues se la ha hallado en igual posicion en Sterzing (Tirol), en Killiney cerca de Dublin, en Peterhead (Escocia), y en Sterling (Massachussets). Se presenta en masas escamosas, traslucientes ú opacas, con lustre algo nacarado, y bastante dura para dar chispas con el eslabon. Presenta clivacion en el sentido de las caras de un prisma romboidal de 86°. Se hincha al soplete y se funde produciendo un vidrio incoloro. Fundida con sosa sobre una hoja de platino deja una mancha de color pardo debida á la accion enérgica que ejerce la litina sobre este metal. Su análisis da por termino medio de muchas que conocemos bastante aproximadas el siguiente resultado.

		Relac.	molecular.	
Sílice.	65,28	117,17		3
Alúmina.	26,61	41,43		1
Litina.	6,27	34,77		
Sosa.	0,67	1,73	39,61	1
Oxuro ferroso.	1,40	3,11		

Fórmula $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + \dot{Li}\,\dddot{Si}$.

Petalita.

Este mineral se halla formando una vena en la pegmatita de Uto: su forma es la de masas pequeño-laminares de color blanco de leche ó blanco rosado, y goza de propiedades casi semejantes á las de la trifania. Se cree generalmente que su fórmula es $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^3 + \dot{Li}\,\dddot{Si}$; y que su composicion corresponde á la del feldspato; pero ninguna de las análisis que tenemos de ella justifica esta suposicion.

	Gmelin.	molec.	Hagen.	molec.	Arfwedson.	molec.
Sílice.	74,17	5	77,06	19	79,21	26
Alúmina. . . .	17,41	1	18,02	4	17,23	5
Litina.	5,16	1	2,66		5,76	6
Cal.	0,32		»	3	»	»
Sosa.	»		2,26		»	»

La primera análisis da $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^4 + \dot{Li}\,\dddot{Si}$.

La segunda ——————— $4\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^4 + 3(\dot{Li}\,\dot{Sd})\,\dddot{Si}$.

La tercera ——————— $5\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^4 + 6\dot{Li}\,\dddot{Si}$.

Familia del sodio

Este metal tiene color blanco de plata: es mas blando y maleable que el plomo: pesa 0,972, por consiguiente es algo mas ligero que el agua. Se ablanda á los 50° y se liquida á los 90°, pero no se volatiliza á la temperatura del vidrio fundido. Se oxida con lentitud á la temperatura ordinaria y arde vivamente al calor rojo. Echado en agua se agita con violencia en su superficie y se convierte en sosa, que se disuelve; pero no se inflama como el potasio, á no ser que se le fije en un punto dando consistencia al agua. Forma dos óxidos SdO y Sd^2O^3, de los cuales solo el primero es susceptible de combinarse con los ácidos. Todas sus sales son solubles (á escepcion del antimoniato) mas aun que las correspondientes de potasa; sin embargo, el carbonato es menos soluble y eflorescente. Sus principales especies mineralógicas son las siguientes:

Sodio clorurado, *sal gemma ó sal marina.*

Sosa sulfatada anhidra, *tenardita.*

————————hidratada, *sal de Glaubero.*

——y cal sulfatadas, *schelot ó Glauberita.*

———carbonatada, *natron* y *urao.*

——y cal carbonatadas, *Gay-lussita.*
——nitratada *nitro cúbico*
——boratada, *borax* ó *tinckal,*
Sodio y aluminio fluorurados, *chryolita.*

Por lo que toca á los silicatos aluminosos y no aluminosos los estudiaremos juntamente con los de base de potasa, con los que se confunden casi siempre, ya por razon de su mezcla, ya por la semejanza de su fórmula y forma cristalina.

Sodio clorurado.

Sal gemma ó *sal marina.* Su fórmula es So Cl, ó sea 39,35 de sodio y 60,65 de cloro. Esta sal se disuelve en 2,79 veces su peso de agua á 14 centíg., no siendo mucho mas soluble en el agua hirviendo. Tiene un sabor característico á que se da el nombre de *salado*, el cual basta para reconocerla. Pesa 2,5: su forma primitiva es el cubo, y casi es la que esclusivamente afectan sus cristales. Pero el modo mas frecuente de presentarse en la naturaleza es en masas considerables, de una clivacion cúbica muy fácil, ó en masas pequeño-laminares, granujientas y fibrosas. Es incolora y trasparente cuando está pura; pero puede tener color rojo debido al óxido de hierro ó al sub-fosfato del mismo metal; azul celeste por efecto de un cuerpo indeterminado; y gris negrúzco por el carbon ó el betun.

El cloruro de sodio existe en la naturaleza, ó bien sólido como le acabamos de describir, y se le da el nombre de *sal gemma;* ó disuelto en las aguas minerales, en las de las lagunas salitrosas, y en el agua del mar, de donde se estrae por evaporacion, y entonces se le llama *sal marina.* Por medio del fuego se puede distinguir la sal gemma de la obtenida por evaporacion de un agua salada, pues no conteniendo agua de interposicion la primera no decrepita, sinoque entra en fusion tranquila cuando se calienta en un crisol y se volatiliza á una calor fuerte; mientras que la sal cristalizada artificialmente decrepita al fuego por efecto del agua de interposicion contenida entre sus hojas, fundiéndose en seguida y volatilizándose como la primera.

La sal gemma parece ser el resultado de dos formaciones diferentes en la naturaleza, porque ó bien se halla en capas contemporaneas del terreno que la contiene, ó bien ha venido á introducirse en ellas por efecto de una accion posterior. La sal gemma en capas contempóráneas pertenece casi esclusivamente á los terrenos de Keuper (queúpricos) ó de trias, y particularmente á las *margas irisadas.* En el departamento de la Meurthe hay un gran depósito de ella que se estiende desde Dieuze á Chateau-Salins y á Petoncourt, á lo largo del valle de la Scille, el cual no fue descubierto en Vic hasta el año 1819, mediante una cala que se hizo con objeto de reconocer si habia ulla en aquel sitio, siendo asi que debió sospecharse su existencia mucho antes, atendiendo á los manantiales de agua salada que hacia tiempo se esplotaban en aquel territorio. Casi se puede asegurar que el departamento del Jura, cuyos manantiales de agua salada son tan abundantes, contendrá minas de sal gemma esplotables. En Meurthe, desde la profundidad de unos 60 metros hasta la de 140 á 160 se cuentan doce capas de sal que alternan con una marga gris ó azulada muy salada, á que dan el nombre de *Saltzton* (tierra salada) La mas gruesa de es-

tas capas no escede de 15 metros de espesor. En Northwich cerca de Liverpool en Inglaterra se esplota una considerable masa de sal que forma dos capas de gran potencia, cubiertas por margas rojas y verdes análogas á las de Vic. El primer banco de sal, que está á la profundidad de 37 á 38 metros, tiene un grueso de 23 metros; y despues de una capa de arcilla salífera de 95 metros de espesor hay otro segundo banco de sal cuyo grueso visto hasta el dia es de 33 metros.

La sal gemma en montones de época posterior es mucho mas comun, y se conoce por tres circunstancias principales: en primer lugar las masas salíferas en vez de formar parte de la estratificacion del terreno, están cortando sus capas en diferente sentido, y se hallan solamente en montones; en segundo lugar la sal perteneciente á esta clase de criaderos no se encuentra esclusivamente en un solo terreno: asi es que en Bex (Suiza) se la encuentra en la parte superior del lias: en Salzburgo en la caliza jurásica: en Orthez (Bajos Pirineos) y en Cardona (Cataluña) está enclavada en la creta. Las célebres minas de Wieliczka en Polonia parece que pertenecen al mismo criadero. Tambien se encuentra en algunas localidades en las formaciones terciarias. Es, pues, independiente de la naturaleza del terreno esta especie de criadero: y lo que acaba de caracterizarle es, que en todas partes se encuentra á la inmediacion de las rocas igneas, y aun á veces parece haber levantado el terreno circundante (como en Cardona), alzándose por todas partes sus capas alrededor; de manera que su formacion parece estar ligada á fenómenos de la misma naturaleza que los que producen las erupciones volcánicas.

Extraccion. La estraccion de la sal de mina es sumamente sencilla: cuando es pura, no hay mas que arrancarla é introducirla en el comercio: esto es lo que se practica en Wieliczka, donde hace mucho tiempo que se esplota aquella mina que anualmente rinde 120000 quintales. La masa de sal empieza á los 65 metros debajo de tierra, y se ha profundizado ya hasta los 312 metros: de modo que los 245 pertenecen al espesor de la masa. Segun se dice, este banco tiene tres leguas de estensíon en todos sentidos. Cuando la sal es impura y teñida por el hierro ó el manganeso, cómo sucede en el Tirol y en Saltzburgo, se abren galerias en la misma masa en las que se echa agua que se deja por algun tiempo para que se sature de sal y entonces se la saca por medio de conductos que llegan hasta las fábricas donde se evapora al fuego.

Otro manantial inagotable de sal es el agua del mar. El procedimiento que se emplea en Francia en las costas del Occeano y del Mediterráneo se reduce á socavar las riberas formando grandes estanques, pero poco profundos, á que se dá el nombre de *saladares y lagunajos*: los revisten de arcilla y los hacen comunicar unos con otros de manera que el agua tenga que dar muchas vueltas para recorrerlos todos. Cuando la marea sube hacen entrar el agua en el primer estanque que sirve de reservatorio, y de él se reparte mediante una pendiente muy suave á los demas en los que por razon de la gran superficie que presenta al aire no tarda en evaporarse. Añaden entonces nueva cantidad de agua, y no pudiendo mantenerse en disolucion toda la sal que contiene, cristaliza y se precipita: de cuando en cuando la sacan y ponen á escurrir amontonándola en los bordes de los estanques, y continuan del mismo modo mientras lo permite la pureza del aire y el calor de la estacion; es decir, desde el mes de abril hasta

el de setiembre y entonces dan salida al agua madre que ha quedado en los estanques.

La sal obtenida de esta manera generalmente es gris ó rojiza por razon de una porcion de arcilla interpuesta en ella: es delicuescente por el cloridrato de magnesia que contiene: sin embargo es tanto mas pura cuanto mas tiempo ha estado espuesta á la intemperie en la orilla de los estanques, lo que se concibe fácilmente atendiendo á que el agua se lleva con preferencia el cloridrato de magnesia y la arcilla que están sobrepuestos en los cristales.

Réstanos indicar el modo de estraer la sal de los manantiales salados del Este de Francia: pero antes corresponde dar una idea de la composicion de sus aguas y de la alteracion que esperimentan cuando se concentran mediante la evaporacion. Estas aguas contienen ademas del cloruro de sodio, sulfato de sosa y cloridratos de cal y de magnesia, cuya sales pueden existir en ellas simultáneamente por razon de que la gran cantidad de agua es mas que suficiente para mantener en disolucion la mas insoluble de las sales que pudieran resultar por su descomposicion recíproca: pero si se trata de concentrar el líquido, llega un punto en que el cloridrato de cal y el sulfato de sosa se descomponen mutuamente formando cloridrato de sosa que queda en disolucion y sulfato de cal que se precipita por su escasa solubilidad. Entonces sucede un fenómeno notable y es que al precipitarse dicha sal arrastra consigo el sulfato de sosa á pesar de su gran solubilidad, lo cual es debido á la afinidad de ambas sales. Este compuesto ó sal de doble base existe en la naturaleza: dánle el nombre de *schelot* en las salinas.

Veamos ahora brevemente el procedimiento para la extraccion de la sal. En Moyenvíc, Chateau-Salins y Dieuze, departamento de Meurthe, marcan las aguas de 13 á 16 grados en el pesa sal. Se ponen á evaporar desde luego en calderas de fundicion que solo tienen 54 centímetros de profundidad y 6 ó 7 metros de diámetro: al principio el líquido se cubre de una espuma negruzca que se tiene cuidado de separar: en seguida se enturbia y deja precipitar el schelot que van reuniendo en grandes despumaderas colocadas á los lados de las calderas: y por último cuando empiezan á aparecer cristales se quitan las despumaderas y se continua la evaporacion hasta sequedad: se saca la sal de las calderas se la deja escurrir y se seca despues en la estafa.

El mismo procedimiento siguen en Salins, departamento del Jura, cuyas aguas solo tienen 12 grados: pero en Montmorot (del mismo departamento) y en Arc (departamento del Doubs) donde esplotan las aguas menos saturadas de Salins que conducen desde 4 leguas de distancia por conductos de madera, empiezan la concentracion de las aguas en lo que llaman *edificios de graduacion.*

Estos son unos grandes cobertizos abiertos á todos vientos, debajo de los cuales construyen muchos paralelepidos rectángulos con haces de zarzos hasta que casi llenan enteramente su recinto: Hacen en seguida subir el agua salada por medio de bombas y la dejan caer sobre los haces por una infinidad de aberturas que dividiéndola la reparten con igualdad por todos ellos con lo que presentando una superficie muy dilatada al aire se evapora en parte. Recojen la que se reune debajo de los cobertizos y la vuelven á hacer caer sobre los zarzos; repitiendo la misma operacion hasta que tiene 14 ó 15 grados; y entonces la acaban de evaporar como en las otras salinas.

La sal que se obtiene por los medios que acabamos de describir nunca es en-

teramente pura. Para ponerla en este estado la echan con su triplo de agua en una caldera estañada y la calientan para que se disuelva mas pronto: añaden una corta cantidad de carbonato de sosa que precipita la magnesia: clarifican el líquido con albúmina ú otro intermedio cualquiera: le evaporan hasta sequedad y separan con una despumadera la sal que se forma en la superficie poniéndola á escurrir sobre lienzos, y acaban la desecacion en la estufa.

Sosa sulfatada anhidra.

Thenardita. Fué descubierta esta sal por D. José Casaseca en las salinas de Espartines á 5 leguas de Madrid. Durante el invierno se infiltra una agua salina al través del suelo de un estanque hasta llenarle, la cual evaporándose en el verano abandona la sal en forma de cristales que se derivan de un prisma recto romboidal de 125° y 55°. Su peso específico es 2,73: es trasparente recien separada de la masa salina, pero al aire se vuelve opaca absorviendo agua que disgrega sus partes. Está formada de :

Sulfato de sosa anhidro. . 99,78 Carbonato de sosa. . 0,22.

Segun M. Thomson puede obtenerse fácilmente el sulfato de sosa anhidro artificial esponiendo por cierto tiempo una disolucion saturada de sulfato de sosa á la temperatura de 40°: bajo cuya circunstancia no tardan en formarse en el fondo de la vasija cristales anhidros de la misma forma que la tenardita.

Sosa sulfatada hidratada.

Antiguamente era designada esta sal con el nombre de *sal admirable de Glaubero* por su hermosa cristalizacion y porque Glaubero fué el primero que la descubrió, examinando el resíduo de la descomposicion de la sal marina por el ácido sulfúrico.

Esta sal no es muy abundante en la naturaleza, especialmente en estado sólido por causa de su gran solubilidad. Sin embargo, se la encuentra cristalizada en las escavaciones ya abandonadas de las salinas de la Austria alta, donde se la vé eflorecerse reduciéndose á polvo, y renovarse á poco tiempo de haberla estraido. Tambien se ha hallado en la superficie de las lavas del Vesuvio, y en los traquitos alterados de la solfatara de Puzol, en cuyos criaderos se presenta blanca, opaca, y con un 18 ó 20 por ciento de agua.

En estado líquido no es tan rara, porque se halla en el agua del mar y en las de los manantiales salados: y es bien sabido que el comercio se surte en gran cantidad de la que se estrae de los manantiales de la Lorena y del Franco-Condado.

Dejamos dicha anteriormente la composicion de estas aguas en su estado natural, y la razon de abandonar en cierta época de la concentracion una materia blanca, insoluble, llamada *schelot* que se va teniendo cuidado de reunir en despumaderas colocadas á lo largo de los vasos en que se evapora, y que es una combinacion de sulfato de sosa y de sulfato de cal

Este schelot se deja escurrir, se lava en seguida con un poco de agua fria para quitarle la sal marina con que está humedecido, y se trata por el agua hirviendo que le descompone disolviendo el sulfato de sosa y precipitando el de cal. El líquido convenientemente evaporado se pone á cristalizar dejándole en reposo. Separadas las aguas madres, se redisuelven los cristales en una corta

cantidad de agua hirviendo y se agita la mezcla hasta que se enfrie: por cuyo medio se turba la cristalizacion de la sal y se obtiene bajo una forma muy parecida á la de la *sal de Epsom* inglesa que introducen en el comercio con el título retumbante de *sal de Epsom de Lorena.* Es fácil de distinguir de la verdadera sal de Epsom, porque es menos amarga, y porque su disolucion acuosa no precipita por la potasa, la sosa ni el amoniaco.

Ademas del sulfato de sosa procedente de las salinas del Este, corre tambien en el comercio una gran cantidad de esta sal resultante de la descomposicion de la sal marina por el ácido sulfúrico, y la cual á pesar de que se le da la misma forma que á la sal de Lorena, es conocida fácilmente por los prácticos.

El sulfato de sosa cristalizado es incoloro, de sabor fresco y amargo, soluble en 8 partes de agua á cero, en 3 á los 15°, y en el tercio de su peso á los 33°. Cristaliza con facilidad en hermosos prismas transparentes que contienen 0,58 de agua de cristalizacion, la cual pierden por su esposicion al aire reduciéndose á polvo. Espuesto al fuego se funde primero en su agua de cristalizacion, despues se deseca y no vuelve á fundirse sino á una temperatura superior al calor rojo.

Se usa mucho en medicina como purgante, y sirve para fabricar la sosa artificial. En el estado anhidro consta de 56,18 de ácido sulfúrico y 43,82 de sosa. Fórmula $\dot{S}d\dddot{S}$.

Sosa y càl sulfatadas.

Schelot o Glauberita. Esta sal compuesta que, como dejamos dicho, se forma durante la evaporacion de las aguas de las salinas del Este de Francia, existe tambien cristalizada en la sal gemma de Vic, y en Villarrubia, provincia de Toledo. Sus cristales se derivan de un prisma romboidal oblícuo de 160°30′, cuya base está inclinada sobre las caras bajo un ángulo de 136°45′. Es mas dura que el yeso, pesa de 2,72 á 2,73. La de Villarrubia es trasparente y de color gris amarillento; la de Vic es opaca y teñida de rojo por una arcilla ferruginosa. Decrepita al fuego y se funde al soplete en un esmalte blanco. La incolora y trasparente se vuelve blanca y opaca cuando se sumerje en agua, porque el sulfato de sosa se disuelve y el de cal forma en la superficie del cristal una capa.

La glauberita ha dado en la análisis:

	Villarrubia	Vic.
Sulfato de sosa.. . . .	51	48,50
——— cal.	49	46,60
Cloruro de sodio. . . .	»	1,20
Arcilla ferruginosa. . .	»	2,70

Las dos conducen igualmente á la fórmula $\dot{S}d\dddot{S} + \dot{C}a\dddot{S}$, solo que en la de Vic se encuentra algo de cloruro de sodio y arcilla en estado de mezcla.

En medio de las arcillas salíferas de las mismas localidades y con especialidad en Vic se hallan unos riñones de sustancia gris o rojiza y de estructura fibrosa, los cuales son mezclas variables de un gran número de sales. Aunque a estas mezclas se ha dado el nombre de *polyhalita*, es dificil hacer de ellas una especie particular, por mas que los sulfatos se hallen en ellas en proporciones determinadas.

Polyhalita de Vic.	Roja amorfa.	Roja cristaliz.	Roja cristaliz.	Gris.
Sulfato de cal.	45,0	40,0	52,8	40,0
——— sosa.	44,6	37,6	21,0	29,4
——— magnesia. , .	»	»	2,5	17,6
——— manganeso.. .	»	0,5	»	»
Cloruro de sodio. . . .	6,4	15,4	18,9	0,7
Arcilla y óxido de hierro..	3,0	4,5	5,0	4,3
Pérdida por la calcinacion..	1,0	2,0	»	8,0

Segun las dos primeras análisis, los sulfatos de sosa y de cal están en la misma proporcion que en la glauberita: la tercera presenta un considerable esceso de sulfato de cal: la cuarta contiene sensiblemente 2 moléculas do sullató de magnesia, 3 del de sosa y 4 del de cal.

En la salina de Yschel en la Austria baja se halla una polyhalita notable por estar el sulfato de sosa reemplazado por el de potasa, y por la presencia simultanea y en relacion simple de los sulfatos de cal anhidro é hidratado. Stromeyer ha sacado de ella:

		Relac.	molec.
Sulfato de cal anhidro. . .	22,22	26	1
——— potasa.	27,63	26	1
——— magnesia. . . .	20,03	26	1
——— hierro.	0,29	»	»
——— cal hidratado. . .	28,46	27	1
Cloruro de sodio.	0,19	»	»
——— magnesio.	0,01	»	»
Oxuro férrico.	0,19	»	»

Sosa carbonatada.

Natron, trona, urao. Por mucho tiempo se ha tenido el natron ó carbonato de sosa natural del Egipto por un carbonato neutro formado de $\ddot{S}d\ddot{C}$. Despues se le creyó semejante al *trona* y al *urao*, en los cuales se ha demostrado la presencia de molécula y media de ácido; pero parece que se deben admitir definitivamente dos carbonatos de sosa naturales, el uno neutro y el otro con esceso de ácido.

Carbonato de sosa neutro. Este carbonato era conocido de los antiguos con el nombre de *nitrum ó natrum,* y se estraia, lo mismo que ahora, de algunos lagos situados al Oeste del Nilo en un valle á que por este motivo denominaron *valle de los lagos del Natron*. Durante el invierno se infiltra por el fondo de estos lagos una agua de color rojo violado que sube hasta la altura de dos metros, la cual, evaporándose completamente en el verano, deja una capa de sal que arrancan con barras de hierro y la introducen en el comercio. Se presenta en masas cristalinas, duras, translucientes, que se eflorecen por las superficies que están en contacto del aire absorviendo la humedad. Segun M. Beudant, contiene:

		Relac.	molec.
Ácido carbónico . . .	30,9	112,36	1
Sosa.	43,8	113	1
Agua.	13,5	120	1
Sulfato de sosa seco. .	7,3	8,24	»
Cloruro de sodio. . .	3,1	»	»
Materias térreas. . . .	1,1	»	»

Fórmula: $\dot{S}d\ddot{C} + \dot{H}$.

Sesqui-carbonato de sosa. Cerca de Sukena en los Estados de Trípoli (África) se halla una considerable porcion de esta sal en forma de masas de gran tamaño, estriadas, inalterables al aire, y tan sumamente duras que las murallas del fuerte de Cassar, destruido hoy dia, estaban construidas con ella. Dásele el nombre de *trona* anágrama de natron. Klaproth que la analizó la encontró formada de:

		Relac.	molec.
Sosa.	37	95,48	2
Acido carbónico.. .	38	138,18	2,9
Agua.	22,5	200,	4,2
Sulfato de sosa. . .	2,5	»	»

de donde sale muy aproximadamente la fórmula $\dot{S}d^2\ddot{C}^3 + 4\dot{H}$.

—

M. Boussingault y D. Mariano de Rivero han observado tambien la misma sal en Lagunilla, aldea cerca de Mérida en Colombia, en un terreno arcilloso que contiene asimismo grandes trozos de arenisca secundaria, y se halla formando un banco no muy grueso cubierto con una capa de arcilla que encierra cristales de Gay-lussita.

Bicarbonato de sosa. Existe esta sal en un gran número de aguas minerales saturadas de ácido carbónico, como las de Vals y de Vichy en Francia, y las de Seltz y Carlsbad en Alemania; pero no se la puede recoger por evaporacion porque se perderia parte del ácido carbónico, por lo que hay necesidad de prepararla artificialmente saturando de ácido carbónico el carbonato de sosa neutro del comercio.

El carbonato de sosa neutro se preparaba en lo antiguo casi esclusivamente mediante la incineracion de muchas plantas de la familia de las quenopodieas que crecen en las costas de España y del medio dia de Francia. Pero habiéndose interrumpido despues de la revolucion de 1789 las relaciones con España, el gobierno francés reclamó de los químicos un procedimiento para sacar la sosa de la sal marina, y entre los medios que se propusieron fué uno el de Leblanc, que dió escelentes resultados y que no ha dejado de practicarse hasta el dia: de modo que á contar desde entonces la Francia se ha librado del tributo considerable que pagaba por este motivo al estrangero.

Para convertir el cloruro de sodio en carbonato de sosa, se trata primero con ácido sulfúrico concentrado que le convierte en sulfato de sosa seco. Esta operacion se ejecuta en un aparato cerrado, y si se quiere se recibe en agua el ácido hidroclórico que se desprende. Mas como no es posible ni con mucho utilizar todo el que se produce por este medio, se descompone mas frecuentemente el cloruro en un horno caliente en donde se deseca inmediatamente el sulfato formado. Se mezcla este en seguida con su peso de creta y la mitad de carbon, ambos en polvo, y se calienta la mezcla en un horno de reverbero hasta fundirla completamente; por cuyo medio el carbon reduce el sulfato de sosa á sulfuro de sodio, y entre este y el carbonato de cal se verifica una doble descomposicion, resultando por una parte carbonato de sosa soluble y por otra un compuesto de cal y de sulfuro de calcio casi insoluble. Se trata la masa repetidas veces con agua, se concentra el líquido y se pone á cristalizar ó bien se evapora hasta sequedad, con lo cual resulta una sal anhidra que ofrece la ventaja de un trasporte mas cómodo y mejor conservacion por carecer de la

gran cantidad de agua que tiene la cristalizada. Asi es que en el comercio corren dos productos diferentes: el carbonato cristalizado á que dan el nombre de *cristales de sosa*, y el desecado que denominan *sal de sosa* (1).

El carbonato de sosa es blanco, tiene sabor alcalino y enverdece con fuerza el jarabe de violetas, por cuyas propiedades se le ha considerado por mucho tiempo como una sal con esceso de base y se le ha llamado *sub-carbonato de sosa*. Pero por razon de su composicion, que hemos indicado arriba, debe considerársele como sal neutra. Es muy soluble en agua, mas en caliente que en frio, y cristaliza con facilidad por enfriamiento, en prismas romboidales ó en octaedros con los dos vértices truncados: pero su cristalizacion mas frecuente es muy irregular ó bien forman una masa los cristales. Estos son trasparentes y contienen 63 por 100 de agua de cristalizacion: pero se vuelven opacos y se eflorecen al aire, reduciéndose á cristalitos muy sutiles que solo conservan un 30 por 100 de agua. Espuesta al fuego esta sal esperimenta primero la fusion acuosa, despues se deseca y no se funde sino á un calor superior al rojo.

El carbonato de sosa hace gran efervescencia con los ácidos, y dá con las disoluciones de cal, de magnesia, de plomo y de barita precipitados enteramente solubles en el ácido nítrico. Sin embargo, los precipitados producidos por las sales de plomo y de barita no se disuelven por lo comun enteramente, porque suelen contener una cantidad mas ó menos considerable de sulfato de plomo ó de barita procedente del ácido sulfúrico del sulfato de sosa de que rara vez están esentos los carbonatos del comercio. Se debe escojer el que tenga menos sulfato de sosa, ó sea el que deje menor cantidad de sulfato insoluble en el ácido nítrico, despues de tratado por las sales de plomo ó de barita.

El carbonato de sosa sirve en farmacia para preparar un gran número de sales de esta base, y principalmente para la obtencion de la sosa cáustica líquida llamada *lejia de jaboneros*. Se usa tambien el mismo en medicina como escitante, fundente, y disolvente de ciertos cálculos urinarios: pero su uso mas principal es en las fábricas de vidrio, de blanqueo, de jabon, y en la tintorería.

Sosa y cal carbonatadas.

Gay-lusita. Segun dejamos dicho anteriormente esta doble sal fué descubierta por M. Boussingault en la capa de arcilla que cubre al urao en Lagunilla. Se presenta en cristales derivados de un prisma romboidal oblícuo de 68°50′ y de 111°10′ cuya base forma con las caras un ángulo de 96°30′. Los cristales que no están alterados son trasparentes; pero espuestos á la accion del aire se vuelven opacos y se descomponen lentamente con la humedad atmosférica. Pesan 1,93; rayan la cal sulfatada y se dejan rayar de la carbonatada. Decrepitan al fuego y se vuelven opacos perdiendo el agua que contienen. El ácido clorídrico los disuelve con efervescencia, de cuya disolucion se precipita la cal por el oxalato de amoniaco: y el líquido evaporado y calcinado deja por residuo cloruro de sodio. La gay-lusita ha dado por la análisis

(1) Se puede obtener tambien el carbonato de sosa, descomponiendo el sulfato por el acetato de cal procedente de las fábricas de ácido piroleñoso. En este caso se forma sulfato de cal casi insoluble y acetato de sosa soluble, que desecado, calcinado y tratado con agua da carbonato de sosa casi puro.

Carbonato de sosa. .	35,8	1 molée.	Fórmula:
————————cal.. .	34,	1	
Agua.	30,2	5	$\dot{S}d\,\ddot{C} + \dot{C}a\,\ddot{C} + 5\underline{\dot{H}}$

Sosa nitratada.

Antiguamente era conocida con el nombre de *nitro cúbico*, porque cristaliza en romboedros obtusos que pasaban por cubos pero que distan mucho de serlo puesto que sus ángulos diedros son de 106°33′ y de 73°27′. Pesa 2,096: tiene sabor picante y amargo; es soluble en 3 partes de agua á 16°, en una á 50°, y en menos de su peso de agua hirviendo. La solucion no precipita con ninguno de los reactivos que indican la presencia de la potasa. Cuando es pura consta de:

Ácido nítrico.	62,8	
Sosa.	37,2	Fórmula: $\dot{S}d\,\underline{\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Az}}$

No contiene agua.

Esta sal ha sido durante mucho tiempo un producto del arte, y por otra parte no tenia ninguna aplicacion útil. Pero hácia el año 1820 se descubrió en el Perú en una estension de mas de 40 leguas al Norte y al Oeste de Atica en la provincia de Taracapa y al sud de esta ciudad hasta cerca del rio Loa. El pais forma una cuenca bastante elevada, cerrada al Oeste por una costa escarpada; al Norte y Este por colinas de arenisca; y al Sud por una quebrada por donde corre el Loa. Hácia el centro de la cuenca hay una selva subterránea de grandes árboles que tienen el color del acajú antiguo. Encima está la materia salina, dispuesta en lechos separados unos de otros por capas delgadas de tierra arcillosa parda. Para estraerla se escojen los trozos mas ricos y se tratan con agua hirviendo hasta hacer una solucion saturada que se pone á cristalizar. El resíduo, que arrojan, contiene todavia mas de la mitad del nitrato que podria dar el mineral.

Segun la análisis hecha por M. Hayes la sal nativa está compuesta de:

Nitrato de sosa. . . .	64,98
Sulfato de sosa. . . .	3,00
Cloruro de sodio. . .	28,69
Yoduro de sodio. . .	0,63
Conchas y marga. . .	2,60

Pero su grado de pureza es muy variable, y D. Mariano de Rivero, que fué el primero que dió su descripcion, dice que el nitrato de sosa es perfectamente puro en algunos puntos.

El nitrato de sosa se sustituye hoy dia ventajosamente al de potasa para la fabricacion del ácido nítrico, ya por su precio mas bajo, ya porque contiene 62,8 por 100 de ácido, mientras que el nitro comun solo contiene 53,44. Para la fabricacion de la pólvora no es conveniente porque se humedece al aire.

Sosa boratada.

Es la combinacion del ácido bórico con la sosa, designada antiguamente con el nombre de *borax* de orígen árabe: *tinckal* que parece ser su denominacion india: y *crisócola*, palabra compuesta de dos griegas que indican el uso que de él se hace para soldar el oro. El borax se halla en una porcion de localida-

des, pero mas principalmente en la India, el Thibet, la China y en dos minas del Potosí en el Perú: la mayor parte del que antiguamente venia al comercio era del Thibet.

Esta sal existe en disolucion, ó se forma en las aguas de muchos lagos de este último pais: cristaliza en el fango de dichos lagos y principalmente en sus márgenes por efecto de la desecacion parcial de sus aguas en tiempo de los grandes calores: entonces la recojen y la introducen en el comercio en el estado en que se halla; es decir, sucia por contener arcilla y una materia grasa particular saponificada mediante un esceso de sosa.

Es notable el borax en bruto de la India por su forma, que por lo comun es la de prismas exágonos ú octógonos muy comprimidos, terminados por una base oblícua y por dos facetas (Varied. *dihexaedro* Haüy). Estos cristales son siempre muy pequeños, translucientes ú opacos, blanquizcos ó verdosos, mezclados con arcilla y suaves al tacto. Haüy los derivaba de un prisma rectangular oblícuo, dos de cuyas caras correspondian á las dos mas anchas del prisma exaedro. Pero en el dia se admite como su forma primitiva el prisma romboidal oblícuo, con una inclinacion de 86°30′ y 93°30′ entre sus caras que correspende á las cuatro mas pequeñas del prisma exaedro, sobre las cuales están colocadas alternativamente las dos facetas de cada base.

Antiguamente se encontraba tambien en el comercio un borax semi-refinado con el nombre de *borax de China*, y tenia la forma de masas ó costras de 4 á 5 centímetros de grueso, amorfas por un lado y terminadas en puntas de cristal por el otro, bastante parecidas al azucar de leche.

Los holandeses han estado por largo tiempo en la posesion casi esclusiva del refinado del borax: hasta que en 1818 M. Robiquet llegó á purificarle, librándonos de a dependencia en que bajo este particular nos hallábamos respecto de los holandeses. Pero habiendo tomado á muy poco tiempo grande estension la estraccion del ácido bórico de los lagos de Toscana, decayó completamente la importacion del borax de la India y su purificacion: siendo en el dia el producto de la combinacion artificial de este ácido bórico con la sosa todo el borax que consume el comercio.

MM. Buran y Payen dedicados á esta fabricacion, descubrieron que segun se cambian las circunstancias de la cristalizacion, asi varia la forma, la composicion y las propiedades de esta sal. Asi es que corren en el dia dos especies de borax refinado, que por su respectiva forma han recibido los nombres *borax prismático* y *borax octaédrico*.

El borax prismático es conocido hace mas tiempo que el otro. Se presenta en gruesos cristales blancos, imperfectamente trasparentes, de sabor alcalino, que enverdecen el jarabe de violetas, carácter que puede servir para distinguirle del alumbre. Cuando los cristales presentan algunas caras determinables, rara vez deja de reconocerse el prisma rectangular de Haüy, terminado por una porcion de base inclinada sobre las caras del prisma bajo un ángulo de 107°7′ y por dos facetas laterales (forma despuntada de Haüy.)

El borax prismático pesa 1,705: se eflorece su superficie por la accion del aire seco y no se altera en una atmósfera húmeda: es soluble en 8 ó 10 partes de agua fria y en 2 de agua hirviendo. Su disolucion concentrada tratada con el ácido sulfúrico, nítrico ó clorídrico, abandona el ácido bórico en cristales que son láminas brillantes y nacaradas. Contiene 10 moléculas de agua ó sea 47,10 por 100.

El borax se funde al fuego en su agua de cristalizacion hinchándose sobremanera; se seca luego y esperimenta la fusion ignea al calor rojo convirtiéndose en un vidrio trasparente é incoloro, el cual tiene la propiedad de disolver la mayor parte de los óxidos metálicos tomando un color particular con cada uno, por lo cual se emplea en los ensayos docimásticos para descubrir dichos óxidos. Pero el uso mas principal que se hace de él es para facilitar la soldadura de los metales, porque disuelve el óxido que tienen en su superficie é impide que se forme de nuevo por el contacto del aire.

El borax octaédrico se diferencia del prismático, no solo en su forma que es el octaedro regular, sino en su mayor peso específico (1,815), y en que solo contiene 5 moléculas de agua de cristalizacion, ó sea 30,81 por 100. Sus cristales, lejos de eflorecerse en una atmósfera seca como los de aquel, no se alteran, al paso que en un aire húmedo se vuelven opacos y se resquebrajan. Este borax ofrece grandes ventajas respecto del primero para las artes: es mas duro, mas tenaz, no salta en fragmentos cuando se frota: se hincha menos cuando se funde y hace las soldaduras con mas prontitud y perfeccion. Finalmente es mas económico para el transporte y almacenage, pues que bajo el mismo peso y volúmen contiene mas cantidad real de sustancia: (1) razon por la cual debe desecharse para el uso médico en el que estan establecidas las dósis por los formularios con arreglo á la composicion del borax prismático.

Veamos el modo de obtener el borax octaédrico. Este es muy sencillo: en lugar de hacer una disolucion hirviendo de borax que señale 20° en el areómetro de Baumé y que en virtud de tan débil concentracion no empieza á cristalizar hasta los 55 ó 50 grados de temperatura produciendo solo borax prismático; se prepara una disolucion hirviendo que marque 30°, lo cual empieza á cristalizar á los 79 grados formándose cristales octaédricos mientras la temperatura esceda de 56, pues si es inferior solo da cristales de borax prismático como la primera.

Hé aquí la composicion de tres especies de borax

	prismático	octaédrico	anhidro
Ácido.	36,53	47,79	69,06
Sosa..	16,37	21,41	30,94
Agua.	47,10	30,80	
Fórmula:	$\dot{Sd}\,\dddot{B}^2 + 10\dot{H}$	$\dot{Sd}\,\dddot{B}^2 + 5\dot{H}$	$\dot{Sd}\,\dddot{B}^2$

Sodio y aluminio fluorurados.

Fluoruro alúmino-sódico, alúmina fluatada alcalina, criolita ó eisstein. Este mineral solo se ha encontrado en Ivikaét en la Groenlandia, formando venas en un granito estanífero y wolframífero. Se presenta en masas escamosas de color blanco de leche, con tres clivaciones perpendiculares. Su aspecto es vitreo, algo perlado; pesa 2,963: le raya el fluato de cal. Segun una análisis de Berzelius parece formado de:

(1) Repetidas veces me han venido á consultar varios artesanos sobre la sustancia que muchos de entre ellos usan para soldar los metales con el mejor éxito, y de cuya naturaleza hacian un secreto. Esta sustancia es el borax fundido anhidro.

		Relac.	molec.	
Fluor.	54,07	459	12	Fórmula:
Aluminio. . . .	13,	76	2	$Al\ F^3 + 3Sd\ F$
Sodio.	32,93	115	3	— —

Familia del potasio.

Esta familia no es tan numerosa ni tan variada como la del sodio: solo comprende el *potasio clorurado, la potasa nitratada, la potasa sulfatada, la potasa y alúmina sulfatadas*; y por último la potasa unida á la sosa, á la litina y á otras bases silicatadas. Respecto de estos últimos compuestos solo presentaremos una tabla de ellos, limitándonos á tratar de algunas especies únicamente.

Potasio clorurado.

Muriato de potasa. No se halla puro ni aislado en la naturaleza. Solo se le encuentra mezclado con pequeña cantidad con la sal gemma en algunas minas de Alemania en donde fué descubierto por M. Vogel. Cristaliza en cubos como la sal marina, pero se distingue de ella por el precipitado amarillo que dá con la solucion de cloruro de platino. Descompuesto por el ácido sulfúrico no produce un sulfato prismático, fragil y eflorescente como el de sosa, sino una sal que cristaliza en puntas de dodecaedro piramidal, muy dura y que no se eflorece.

Potasa nitratada.

Esta sal conocida tambien con los nombres de *nitro* y *salitre* es muy abundante en la naturaleza, pero no en masas considerables. Se halla diseminada en el terreno y se deja ver en la superficie en forma de una eflorescencia blanca que se recoje cuando tiene ya cierto grueso y que no tarda en reproducirse. Este es el medio de obtener el nitro en la India, en la América meridional y en ciertos parajes de España: pero el mas notable de estos salitres es sin duda el de Pulo de la Molfetta descubierto en 1783 en el reino de Nápoles por M. Fortis. Este Pulo es una hondonada circular de unos 133 metros de diámetro y 33 de profundidad; que parece haberse originado por hundimiento en una caliza conchífera, y tiene en sus paredes porcion de agujeros que son otras tantas aberturas de varias grutas que se estienden por debajo del terreno. Las mismas paredes estan tapizadas de una gran cantidad de nitro casi puro, el cual se regenera en el corto espacio de un mes ó mes y medio, sin que se pueda atribuir su produccion á la frecuente estancia de animales en aquel punto; porque se ha observado que las grutas mas ricas en sal son precisamente las que tienen la abertura tan pequeña que defiende por decirlo asi la entrada á los animales.

Pero como las minas de salitre natural no alcanzan ni con mucho á surtir para el consumo que se hace de esta sal, se han establecido fábricas de salitre artificial en Francia, y mas aun en Alemania, esponiendo debajo de cobertizos húmedos diversas tierras calizas mezcladas con sustancias vegetales y animales.

Cuando se calcula que está suficientemente adelantada la formacion del ni-

tro, se lixivian las tierras y se tratan los líquidos del modo que diremos luego para la fabricacion del salitre en Paris.

Por mucho tiempo se ha creido que la formacion del ácido nítrico en las salitrerías artificiales, y por consiguiente la de los nitratos, era debida á la combinacion del azoe de las sustancias animales con el oxígeno atmosféri co: y se daba por sentado que lo mismo deberia suceder en los salitrales naturales, suministrando siempre los animales ó los vegetales el azoe necesario para la formacion del ácido. Pero semejante teoría es enteramente inadmisible, si se considera la abundancia de nitro que se produce en los arenales de la Persia, de la Arabia y de las Indias, en las grutas de Ceilan, en Pulo de Molfetta; y por último en la superficie de los bancos cretáceos de la Roche-Guyon cerca de Mantes, departamento del Sena y Oisa. Respecto de todas estas localidades en que no se puede atribuir la produccion del nitro á sustancias animales que no existen, nos vemos obligados á admitir la esplicacion de M. Longchamp á saber: que el ácido nítrico se forma á espensas de los elementos del aire absorvidos y condensados por los terrenos porosos; al modo que el carbon condensa y determina la combinacion del hidrógeno y del oxígeno que absorve en estado de mezcla.

Por otra parte la presencia de la cal y de la magnesia, y la de la potasa procedente de los restos ó *detritus* de los vegetales que el viento lleva hasta los sitios mas incultos, ó resultante de la descomposicion lenta de los minerales que la contienen, favorece la acidificacion del azoe. Una vez admitida esta esplicacion respecto de los salitrales naturales parece que tiende á variar la teoria de las salitrerias artificiales: porque si en el un caso el ácido nítrico se forma á espensas de los elementos atmosféricos, ¿por qué no ha de tener lugar la misma formacion en el otro? Es en efecto probable que el ácido nítrico se produce por la oxigenacion del azoe atmosférico en uno y otro caso; y que las sustancias animales la secundan principalmente en razon de que suministran amoniaco, que como todas las bases enérgicas tiende á determinar la formacion de un ácido cuando están reunidos elementos oportunos para ello.

La formacion del salitre en París es debida á las mismas causas; porque conteniendo esta gran poblacion una infinidad de sitios bajos, poco ventilados, saturados de emanaciones animales y rodeados de muros calizos, puede considerarse como una inmensa salitreria artificial. Asi es que tienen cuidado de reconocer todos los yesones que proceden de la demolicion de las paredes antiguas: y si se ve que contienen nitro en cantidad esplotable, se llevan á las fábricas de salitre donde los pulverizan y lixivian con agua que disuelve siete sales, cuya proporcion en cada 100 partes es con corta diferencia la siguiente: 70 de nitrato de cal y de magnesia, 10 de sal marina, 10 de nitrato de potasa y 5 de sulfato de cal y de cloridratos de cal y de magnesia. Se evapora esta agua de 5 á 25 grados en una caldera de cobre, durante cuya evaporacion se enturbia y precipita una materia cenagosa que se reune en un caldero colocado en el fondo del líquido y suspendido de una polea para poderle sacar de cuando en cuando. Luego que la disolucion tiene 25 grados se le añade otra de potasa del comercio, la cual descompone los nitratos y cloridratos de cal y de magnesia, precipitando estas bases y formando nitrato de potasa y cloruro de potasio que quedan disueltos en el líquido.

Efectuada la precipitacion, se traslada el liquido á un depósito situado en

la inmediacion de la caldera, y despues de clarificado por el reposo, se vuelve á esta para continuar la evaporacion. El líquido contiene entonces una gran cantidad de nitrato de potasa, toda la sal marina de las lejías, cloruro de potasio y cierta cantidad de sales calizas y magnesianas que no se han precipitado por la potasa. Cuando está cerca de los 42° empieza á separarse la sal marina, se la quita con la despumadera y se pone á escurrir en un cesto colocado encima de la caldera. Llegando á los 45° se deja reposar el líquido y se traslada á vasijas de cobre para que cristalice. Se decantan las aguas madres, se pone á escurrir la sal, se la lava una vez con el agua de lixiviacion á 5°, y despues de bien seca se entrega á la *administracion central* con el nombre de *salitre bruto*, el cual viene á contener de 85 á 88 por 100 de nitrato de potasa, componiéndose el resto de mucha sal marina, un poco de cloruro de potasio y sales delicuescentes.

Para refinar este salitre se pone en una caldera con la quinta parte de su peso de agua y se hace hervir, reemplazando el agua que merme, de manera que siempre tenga la misma cantidad. Por este medio casi no se disuelven mas que las sales delicuescentes y el nitrato de potasa, cuya solubilidad aumenta con la temperatura del agua en una proporcion mucho mayor que la de los cloruros de sodio y de potasio: por consiguiente estas últimas sales se precipitan en el fondo y se deben separar con cuidado: cuando ya no se precipita nada, se clarifica el líquido con cola, se añade agua hasta completar el tercio del peso del salitre sobre que se opera y se pone á cristalizar. La cristalizacion debe interrumpirse para obtener la sal en cierto estado de division: se lavan los cristales con agua saturada de nitro para privarlos de las sales delicuescentes que contienen, se dejan escurrir y se secan.

El salitre obtenido de esta manera sirve para la fabricacion de la pólvora; pero el qne la administracion pone á la venta no tiene la cristalizacion interrumpida, ó está cristalizado de nuevo, porque se presenta en masas de gran tamaño compuestas de cristales prismáticos largos y acanalados. Los cristales aislados son por lo general prismas exaedros complanados terminados en bisel, los cuales se derivan de un prisma recto romboidal, cuyos ángulos son de 120° y de 60°, poco mas ó menos.

El nitrato de potasa es blanco, de sabor fresco y picante: soluble en 4 ó 5 partes de agua fria y en la cuarta parte de su peso de agua hirviendo. Se funde á un calor suave, y por el enfriamiento se cuaja en una masa blanca, opaca, llamada *cristal mineral*: espuesto al calor rojo pierde oxígeno pasando al estado de nitrito: y si la temperatura se aumenta mas, llega á descomponerse el ácido nitroso, quedando á descubierto la potasa, aunque nunca perfectamente pura.

El nitrato de potasa inflama todos los cuerpos combustibles al calor rojo: se funde estendiéndose sobre las ascuas: mezclado con la sesta parte de su peso de carbon y otro tanto de azufre constituye la *pólvora*. Sirve para la estraccion del ácido nítrico y para fabricar el sulfúrico. En medicina se administra en dosis pequeñas como diurético, y en cantidades muy escesivas obra como veneno.

Su composicion es: ácido nítrico 53,45, potasa 46,55.

Potasa sulfatada.

Tártaro vitriolado, sal de duobus. Solo se encuentra esta sal entre los

productos de las erupciones volcánicas, y en corta cantidad: cubre al modo de un ligero barniz las lavas recientes, ó forma en sus cavidades pequeñas masas mamelonadas teñidas á veces de color verdoso ó azulado por algunas sales de cobre.

Para el consumo de las artes y para el uso médico se prepara con el resíduo de la descomposicion del nitrato de potasa por el ácido sulfúrico que queda en las fábricas de ácido nítrico. Este resíduo, que es un bisulfato de potasa, se disuelve en agua, se neutraliza por el carbonato de potasa, se evapora y se cristaliza.

El sulfato de potasa cristalizado se presenta casi siempre en dodecaedros triangulares formados de dos pirámides de seis lados, de las que solo aparece una. Se aproximan tanto estas pirámides á la regularidad de las que se derivan del romboedro, que por mucho tiempo se creyó que este era su forma primitiva; pero examinando bien sus ángulos, se ha visto que la base de las pirámides no es un exágono regular; por lo que en el dia está admitido como forma primitiva de la potasa sulfatada el prisma recto romboidal de 118 á 119 grados.

El peso del sulfato de potasa es 2,4: tiene un sabor amargo desagradable: es soluble en 10 partes de agua fria: muy duro é inalterable al aire: decrepita al fuego por razon de una corta cantidad de agua madre que tiene interpuesta, pues no contiene agua de cristalizacion. Su disolucion acuosa da con el cloruro de platino precipitado amarillo granujiento, y con el nitrato de barita precipitado blanco insoluble en el ácido nítrico.

Potasa y alúmina sulfatadas.

Existen dos compuestos de este género muy fáciles de distinguir: el uno es soluble en agua y tiene sabor acídulo y astringente: casi siempre es producto del arte y es conocido con el nombre de *alumbre*: el otro es una roca natural insípida é insoluble que por la analogia de composicion con el anterior ha sido denominado *alunita.*

Alunita.

Alúmina sub-sulfatada alcalina, de Haüy. Es una sustancia lapidea que se presenta en masas compactas, de fractura regular ó ligeramente concheada, de color blanco amarillento ó rosaceo. Algunos ejemplares están llenos de oquedades al modo de la piedra molar, las cuales por lo comun están tapizadas de pequeños romboedros casi cúbicos, que son casi la única forma determinable que afecta la alunita.

Este mineral pesa de 2,694 á 2,752. Es bastante blando cuando está puro, pero se halla mezclado casi siempre con cuarzo ó feldspato que aumentan en gran manera su dureza. Forma colinas enteras en la Tolfa y en Plombino (Italia), y tambien se encuentra en Hungria, en las islas de Grecia, en Aubernia, en la Guadalupe, y por último en muchos terrenos volcánicos antíguos y modernos, enmedio de los traquitos y de la piedra pomez, acompañado siempre de feldspato, á cuyos elementos debe acaso su formacion.

La composicion de la alunita no está bien conocida y tal vez no es constante. Para formarse una idea mas exacta de ella, creo que se debe comparar á la composicion del *alumbre saturado de alúmina* obtenido por M. Riffault,

neutralizando con potasa una solucion de alumbre comun. El precipitado que se produjo estaba formado de

		Relac. mol.		Fórmula.
Acido sulfúrico.	36,19	72,38	4	
Alumina. . .	35,17	54,75	3	$\underline{Al}^3\dddot{S}^3 + Ps\dddot{S} + 9\underline{H}$
Potasa. . . .	10,82	18,34	1	
Agua.	17,82	158,04	9	

Si suponemos ahora fuera de composicion el sílice que contiene frecuentemente la alunita natural en gran cantidad, hallaremos casi siempre formado el mineral de los mismos dos sulfatos $\underline{Al}\dddot{S}$ y $Ps\dddot{S}$; pero en proporciones variables, como puede verse en los ejemplos siguientes:

	I.	R. m.	II.	R. m.	III.	R. m.	IV.	R. m.	V.	R. m.
SO^3...	16,5	5	27	6	27	9	35,6	9	35,49	4,18
Al^2O^3.	19	4	31,80	5	26	6,5	40,	8	39,65	3,635
PsO..	4	1	5,60	1	7,3	2,	13,8	3	10,02	1
H^2O..	3	4	3,72	3	8,2	12	10,6	12	14,83	8
SiO^3..	56,5	»	28,40	»	26,5	»	»	»	»	»
Fe^2O^3	»	»	1,44	»	4	»	»	»	»	»

I. *Alunita de la Tolfa*, por Klaproth: $4\underline{Al}\dddot{S} + Ps\dddot{S} + 4\underline{\dot{H}}$.

II. ——— *Mont-Dore*, por M. Cordier: $5\underline{Al}\dddot{S} + Ps\dddot{S} + 3\underline{\dot{H}}$.

III. ——— *de Beregszasz*, por M. Berthier: $7\underline{Al}\dddot{S} + 2Ps\dddot{S} + 12\underline{\dot{H}}$.

IV. ——— *de Montione*, por Descotils: $2\underline{Al}^4\dddot{S}^3 + 3Ps\dddot{S} + 12\underline{\dot{H}}$.

ó: $6\underline{Al}\dddot{S} + 3Ps\dddot{S} + 12\underline{\dot{H}} + 2\underline{\dddot{Al}}$.

V. ——— cristalizada, por M. Cordier: $3\underline{Al}\dddot{S} + Ps\dddot{S} + 8\underline{\dot{H}} + \underline{\dddot{Al}}$.

Las dos últimas análisis presentan un esceso de alúmina que probablemente está hidratada mediante parte del agua que resulta en la fórmula.

Alumbre soluble.

Esta sal está formada de trisulfato de alúmina, sulfato de potasa y agua. Su fórmula es $\underline{\dddot{Al}}\dddot{S}^3 + Ps\dddot{S} + 24\underline{\dot{H}}$ y su composicion en centésimas partes es:

	Relac.	molec.
Acido sulfúrico. . .	33,72	4
Alúmina.	10,83	1
Potasa.	9,93	1
Agua.	45,52	24

El alumbre es una sal incolora, trasparente, de sabor acídulo y estingente: enrojece el tornasol: es soluble en 14 á 15 partes de agua fria y en menos de su peso de agua hirviendo: cristaliza en octaedros regulares: se eflorece ligeramente al aire: espuesto á la accion del fuego esperimenta la fusion acuosa, se hincha considerablemente y se deseca formando una masa porosa y blanca llamada *alumbre calcinado*. Aumentando la temperatura se descompone quedando alúmina y sulfato de potasa; y elevándola aun mas parece que se descompone el sulfato de potasa tambien y se combina la alúmina directamente con la potasa.

El alumbre se halla en la naturaleza en corta cantidad, en la superficie de los esquistos arcillosos mezclados con sulfuro de hierro, y se forma de continuo en las minas de ulla incendiadas, en las solfataras y en las cavidades de los volcanes fumantes. Pero todo el que corre en el comercio es producto del arte mediante diferentes procedimientos que vamos á describir y que no todos dan resultados enteramente idénticos.

1.° *Alumbre de Italia* o *alumbre de Roma*. Se prepara con la alunita de Tolfa que segun hemos visto, está compuesta de proporciones diferentes de sulfato *neutro* de alúmina y de sulfato de potasa (1); de tal modo que quitando alúmina á la alunita se la puede transformar siempre en trisulfato de alúmina y sulfato de potasa, que son los elementos del alumbre. Para ello se calcina la piedra y se la espone por algunos meses al aire, rociándola con agua de cuando en cuando. Durante la calcinacion parece que el esceso de alúmina se une al sílice que contiene siempre la piedra y el alumbre soluble que se forma puede entonces irse separando lentamente con el agua. En todo caso se lixivia la materia eflorecida al aire, se evapora el liquido y se cristaliza.

El alumbre de Roma tiene caractéres muy diferentes del de las fábricas francesas y de otras partes. Tiene *color de rosa*, debido á un sulfato neutro de alúmina y de hierro, cuyo compuesto es completamente insoluble; asi es que su disolucion está enteramente esenta de hierro, que es lo que constituye la superioridad del alumbre de Roma para la tintoreria; pero conocida la causa, fácilmente se concibe que en todas partes puede obtenerse el mismo resultado mediante la conveniente purificacion. Ademas el alumbre de Roma disuelto en frio y concentrado á una temperatura que no esceda de 42 grados *cristaliza en cubos opacos*; mientras que si se le disuelve ó se evapora á una temperatura superior abandona una corta cantidad de sulfato doble insoluble y se convierte en alumbre ordinario octaédrico y trasparente. De modo que la diferencia verdadera del alumbre de Roma de los otros alumbres consiste en que tiene una proporcion algo mayor de alúmina.

Alumbre de Lieja. En este pais se fabrica el alumbre con las pizarras arcillosas mezcladas con sulfuro de hierro, para lo cual se esponen á la accion del aire por espacio de un año ó mas. El hierro se oxida y el azufre convertido en ácido sulfúrico se reparte entre la alúmina y el ácido de hierro: pero como el

(1) Yo entiendo por sulfato *neutro*, bien sea su base la alúmina ó la potasa, aquel que contiene una molècula de bas para otra de ácido: y en general por *sal neutra*, sea sulfato, silicato, azoato, etc., la que contiene igual número de molèculas de base y de ácido (V. la *Revista científica é industrial* de M. Quesneville, t. XX. pag. 42). Acaso seria mejor no emplear el adjetivo *neutro* sino para espresar el estado de una sal que ni es ácida, ni alcalina, tanto al paladar como á los reactivos de color; è indicar las variaciones de composicion de las sales por las particulas *equi*, *uni*, *bi*, *tri*, *quadri*, etc., aplicadas á la palabra que caracteriza el ácido ó la base.

sulfato de alúmina no constituyo por sí solo el alumbre, y por otra parte es necesario separar el óxido de hierro; se tuesta el mineral eflorecido colocándole en capas alternadas con leña menuda hasta formar unas grandes pilas que en seguida encienden. El hierro pasa de esta manera á su *máximum* de oxidacion y se hace poco á propósito para permanecer combinado con el ácido sulfúrico: por otra parte la ceniza de la leña presta al sulfato de alúmina la potasa necesaria para reducirle á alumbre. Se lixivia todo, se evapora el líquido y se pone á cristalizar. Las aguas madres todavia contienen alumbre; pero como al mismo tiempo hay en ellas sulfato ácido de alúmina incristalizable por falta de potasa, en razon de no haber dado bastante la leña, se añade cierta cantidad de este álcali antes de proceder á la segunda cristalizacion. Reunido despues todo el alumbre, se disuelve y cristaliza para purificarle.

En Paris y en otras ciudades manufactureras fabrican el alumbre de todas partes toman arcilla poco cargada de carbonato de cal y de óxido de hierro: la calcinan para oxidar el hierro al *máximum*, la pulverizan y la tratan por el ácido sulfúrico en artesas de plomo. Cuando está ya formado el sulfato de alúmina se disuelve en agua y se le añade sulfato de potasa ó sulfato de amoniaco ($Az^2H^6, H^2O + SO^3$), que tienen la propiedad de transformar el sulfato de alúmina en alumbre, y le ponen á cristalizar.

No deja de ser muy notable esta sustitucion, en el alumbre y en otros muchos compuestos químicos, de Az^2H^6, H^2O á KO ó á PsO, y no hay cosa que mejor demuestre que el amoniaco hidratado debe considerarse mas bien como un óxido metálico (Az^2H^8)O isomorfo con la potasa PsO, á pesar de la naturaleza compuesta de su radical metálico denominado *amonio*.

Los químicos han obtenido otras muchas sustituciones en la fórmula del alumbre, de modo que en el dia forman los alumbres un grupo cuya fórmula general es $\underline{\dddot{R}}\,\dddot{S}^3 + \dot{R}\,\dddot{S} + 24\underline{\dot{H}}$, en la que $\underline{\dddot{R}}$ representa la alúmina ó los sesquióxidos de cromo, de uranio, de hierro ó de manganeso: y $\dot{R}$ la potasa ó los protóxidos de amonio, de sodio, de magnesio, de hierro, de cobre, de manganeso, etc. En la naturaleza se han encontrado muchos de estos compuestos, ya con las proporciones reales del alumbre, ya con modificaciones en la proporcion de los tres cuerpos que los componen: y como generalmente se presentan en forma de filamentos ó de agujas muy finas en la superficie de las rocas donde se forman, se los ha designado casi indistintamente con el nombre de *alumbre de pluma*. Citaremos algunos ejemplos:

1.° *Alumbre fibroso* y flexible del interior de la gruta de las *aguas de azufre* en Aix (Saboya). Segun la análisis hecha por M. Bonjean, farmacéutico de Chambery, esta sal es un verdadero alumbre en el que el sulfato de potasa está reemplazado por los de magnesia y de hierro. Su fórmula es $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{S}^3 + (\dot{Mg}, \dot{Fe})\,\dddot{S} + 24\underline{\dot{H}}$.

2.° *Hversalt*, procedente de la accion simultánea del ácido sulfuroso y del aire sobre una lava de Havnefjord en Islandia. Esta sal presenta á la vez peróxido de hierro como en sustitucion de una corta cantidad de alúmina y pro-

tóxido de hierro y magnesia en lugar de la potasa. Fórmula: $(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})\dddot{S}^3 + (\dot{Fe}, \dot{Mg})\dddot{S} + 24\underline{\dot{H}}$. Tambien se ha encontrado con $18\underline{\dot{H}}$.

3.° *Alumbre de base de cobre,* de Schemnitz en Hungria. Está compuesto segun Mr. Beudant, de $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{S}^3 + \dot{Cu}\dddot{S} + 12\underline{\dot{H}}$.

4.° *Alumbre de base de manganeso* de Schemnitz, por M. Beudant: $2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{S}^3 + 3\dot{Mn}\dddot{S} + 54\underline{\dot{H}}$.

5.° *Alumbre de pluma,* de las minas de Hurlet y de Campsie, por R. Phillips: $2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{S}^3 + 3\dot{Fe}\,\dddot{S} + 48\underline{\dot{H}}$.

6.° *Alumbre de pluma* de ——— por M. Berthier: $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{S}^3 + 2\dot{Fe}\dddot{S} + 30\underline{\dot{H}}$.

7.° *Alumbre de sosa* del Perú meridional, por M. Thomson: Fórmula: $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{S}^2 + \dot{Sd}\dddot{S} + 5\underline{\dot{H}}$. Este no es un verdadero alumbre, pues que el sulfato de alúmina no contiene mas que 2 moléculas de ácido. Sin embargo es soluble en agua, y su sabor es parecido al del alumbre.

Potasa silicatada.

La potasa silicatada está muy esparcida en el globo, pero no se ha encontrado aislada. Unida en proporciones muy variadas á otros silicatos constituye una gran porcion de minerales litoideos, de los que solo citaremos aqui las fórmulas químicas, comprendiendo los silicatos de base de sosa que por otra parte están casi siempre mezclados con los de potasa, con los que son isomorfos. De todos ellos solo nos ocuparemos á continuacion en particular de tres especies ó grupos, á saber: *el ultramar, las micas* y *los feldspatos.*

I. Silicatos alcalíferos no aluminosos.

Tierra de Chipre (Klaproth).	$(\dot{Fe}, \dot{Po}, \dot{Mg})\dddot{Si} + Aq$
Tierra de Verona (id.).	$5(\dot{Fe}, \dot{Po}, \dot{Mg})\dddot{Si} + 3Aq$
Pectolita (Kobell).	$4\dot{Ca}^3\dddot{Si}^2 + 3(\dot{Sd}, \dot{Po})\dddot{Si} + 9Aq$
Apofilita.	V. los silicatos calizos.
Danburita.	V. los silicatos calizos.
Oxaverita.	V. los silicatos calizos.

II. Silicatos alumino-alcaliferos.

Ultramar (Clement y Desormes). . . . $4\underline{\dddot{Al}}^3\dddot{Si}^2 + \dot{Sd}^3\dddot{Si} + \dot{Sd}\ S$

Lepidomelana.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (Fe, Po)^3\,\dddot{Si}$
Nefelina.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Sd}\,\dot{Po})^3\,\dddot{Si}$
Sodalita.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Sd}^3\,\dddot{Si}^2 + Sd\,Cl^2$
Ittnerita.	$3\underline{\dddot{Al}}\dddot{Si} + (\dot{Sd},\dot{Ca},\dot{Po})^3\dddot{Si} + 6Aq$
Micas magnesianas: Elementos de comp..	$\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^3 + \dot{R}^3\dddot{Si}$ (V. mas adelante)
Pagodita de Nagyag.	$7\underline{\dddot{Al}}^2\,\dddot{Si}^3 + (\dot{Po}, \dot{Fe})^3\,\dddot{Si}^2 + 9Aq$
Pagodita amarilla y roja de China. . . .	$8\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Po}, \dot{Ca})^3\,\dddot{Si} + 8Aq.$
Pinita de Auvernia.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Po}, \dot{Fe}, \dot{Mg})^3\,\dddot{Si}$ ...Aq
Gabronita.	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Sd}, \dot{Mg})^3\,\dddot{Si}$ ...Aq
Amfigena ó leucita.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Po}^3\,\dddot{Si}^2$
Pseudo-albita (Abisch).	$3(\underline{\dddot{Al}}, \dddot{Fe}) + \dddot{Si}^2 + (\dot{Ca}, \dot{Sd})^3\,\dddot{Si}^2$
Analcima.	$3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Sd}, \dot{Po})^3\,\dddot{Si}^2 + 6Aq$
Herschelita.	$3\underline{\dddot{Al}}\dddot{Si}^2 + (\dot{Sd}, \dot{Po}, \dot{Ca})^3\,\dddot{Si}^2 + 15Aq$
Tierra verde de la Craie (Berthier). .	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 6(\dot{Fe}, \dot{Po})\,\dddot{Si} + 9Aq$
——de Verona (Vauquelin). . . .	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^3 + 3(\dot{Fe}, \dot{Mg}, \dot{Po})^3\dddot{Si}^2 + 3Aq$
Nacrita 1.ª (Vauquelin).	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Po}, \dot{Fe}, \dot{Ca})\,\dddot{Si}$
Labradorita.	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Sd})\,\dddot{Si}$
Mesotipa.	$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + 3\dot{Sd}, \dddot{Si} + 6Aq$
Gieseckita.	$2\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Po}, \dot{Fe}, \dot{Mn})\,\dddot{Si}$

Mica vidriosa de Moscovia (Vauquelin). .	$2(\underline{Al}\ Fe)\ Si + Po\ Si.$
Micas de base de litina (1).	$(\underline{AlFe})Si+(Po,Li)+Si...(Al,Si)\underline{F}$
Lepidolita rosea (Regnault).	$(\underline{AlMn})Si+(Po,Li)Si....Si\ F$
Mica blanca nacarada de Zillerthal. . .	$4\underline{Al}Si+3(Po,Ca,Mg)Si....\ Al\ \underline{F}$
ó. . .	$2Al^2Si^3+(Po,Ca,Mg)^3Si....\ Al\ \underline{F}$
——cromífera de Schwatzenstein. . . .	$5(\underline{AlCr})Si+2(Po,Mg,Ca)Si....Fe\underline{F}$
Micas potásicas de Kinito, Ochotzk, Fahlun, Brodbo, Uto. . . .	$3(\underline{Al,Fe})Si+(Po,Mn)Si....Al.$ Si $\underline{F}$ y *Aq*
Micas magnésicas	
——verde-negruzca de Siberia (Rose). .	$(\underline{Al\ Fe})\ Si + (Mg,\ Po)^2\ Si$
ó. .	$(\underline{Al\ Fe})^2\ Si^3 + (Mg,\ Po)^4\ Si$
——negra de Siberia (Klaproth). . . .	$(\underline{Al\ Fe^2})\ Si^3 + (Mg,\ Po)^3\ Si$
——nacarada de Moscovia (Vauquelin). . ——de Siberia (Rose).	$(\underline{Al\ Fe})^2\ 2Si^3 + 3(Mg,\ Po)^3\ Si$
——de Jefferson (Meitzendorf). . . .	$(\underline{AlFe})^2Si^3+3(Mg,Po)^3Si+(Po,Sd)\underline{F}$
——de Zinwald (Vauquelin).	$3(\underline{Al\ Fe})^2Si^3 + (Po,\ Mn)^3\ Si$
—violacea de los Estados-Unidos (Vauquelin).	$\underline{Al}^2\ Si^3 + (Po,\ Mn)\ Si +$ *Aq*
——de Varsovia (Vauquelin). . . .	$(\underline{Al\ Fe})^2\ Si^3 + Po,\ Si^2 + 2$*Aq*
——de Méjico (Vauquelin).	$8(\underline{Al},\ Fe)\ Si^2 + Po^3\ Si$
——de Juschakowa (Rosales). . . .	$4AlF+(\underline{Al,Mn})Si+3(Po,Li,Sd)Si$

(1) La composicion de las micas ofrece dos circunstancias particulares: casi siempre parte de la alúmina esta reemplazada por el sesqui-óxido de hierro: y casi siempre tambien se halla cierta cantidad de fluor cuyo estado de combinacion es incierto.

Killinita (Lehunt).	$2Al\,Si + (Po, Fe, Mg)\,Si^2 + 4Aq$
Oligoclasa sódica.	$Al\,Si^2 + (Sd, Ca, Po)\,Si$
————cálcica.	$Al\,Si + (Ca, Sd)\,Si$
Achmita.	$Fe\,Si^2 + (Sd, Ca)\,Si$
Meionita de Arfwedson.	$2Al\,Si^2 + 3(Po, Ca)\,Si$
Nacrita 2.ª (Vauquelin).	$Al\,Si^2 + (Po, Ca, Fe)\,Si + 2Aq$
Feldspato sódico ó *albita*.	$Al\,Si^3 + (Sd, Ca)\,Si$
Periclina.	$Al\,Si^3 + (Sd, Po, Ca)\,Si$
Feldspato vidrioso ó *ryacolita*.	$Al\,Si^3 + (Po, Sd, Mg)\,Si$
————potásico ú *ortosa*.	$Al\,Si^3 + (Po, Sd)\,Si$
————cálcico de Carnate.	$Al\,Si^3 + (Ca, Sd)\,Si$
Obsidiana de Méjico (Descotils).	$2Al\,Si^3 + 3(Sd, Fe)\,Si$
Lava vidriosa de Cantal.	$Al\,Si^4 + (Po, Fe, Mg, Ca)\,Si + 3Aq$
Marekanita opaca.	$Al\,Si^6 + Sd\,Si$
Petrosilex de Salberg.	$Al\,Si^6 + (Sd, Mg)\,Si$
————de Nantes	$4Al\,Si^3 + 3(Po, Mg, Ca)\,Si^3$
Pomez (Berthier).	$4Al\,Si^4 + 3(Po, Ca)\,Si + 4Aq$
———de Lipari (Klaproth).	$8Al\,Si^4 + (Sd\,Po)^3\,Si^8$
Baulita.	$Al\,Si^6 + (Po, Sd)\,Si^2$

Retinita. . . . . $4\dddot{\overline{Al}}\,\ddot{Si}^6 + 3(\dot{Sd}, \dot{Ca}, \dot{Fe})\,\dddot{Si}^2$

Esferulita. . . . . $5\dddot{\overline{Al}}\,\ddot{Si}^6 + (\dot{Po}, \dot{Sd}, \dot{Fe})^3\,\dddot{Si}^5 + Aq$

Perlita. . . . . $5\dddot{\overline{Al}}\,\ddot{Si}^6 + (\dot{Po}, \dot{Fe}, \dot{Ca})^3\,\dddot{Si}^5 + 4Aq$

Ultramar.

Es una sustancia mineral de un magnífico color azul que no se altera ni con la luz ni con el tiempo, circunstancia que unida á su escasez la han conservado á un precio muy subido hasta que se descubrió el modo de prepararla artificialmente.

El ultramar no se ha encontrado hasta ahora mas que en Siberia cerca del lago Baikal, en la pequeña Bucharia, en el Thibet y en algunos otros puntos del imperio chino. Se presenta en granos pequeños redondeados, de un hermoso color azul intenso, sembrados con mas ó menos uniformidad y abundancia en una ganga de cal carbonatada y de cal sulfatada. Esta mezcla, que siempre está acompañada de cristalitos de hierro sulfurado cúbico, se halla enclavada ó mezclada en una roca de cuarzo que parece pertenecer á la formacion de los granitos. Las partes azules de esta mezcla se han considerado como una piedra particular á que se daba antiguamente el nombre de *lapis lázuli*, y los mineralogistas la han admitido en el número de las especies minerales bajo la denominacion de *lazulita*; la cual cristaliza en dodecaedros romboidales: pesa de 2,76 á 2,94: raya el vidrio: da chispas con el eslabon: y es susceptible de buen pulimento, por lo que se emplea para hacer copas talladas, vasos y otros objetos de adorno. Pero todos estos caractéres pertenecen á la mezcla indicada arriba, y no hay para que detenernos en ellos, como ni tampoco en las análisis que se han hecho de aquella; debiendo estudiarse las propiedades reales del ultramar sobre la materia azul pura y separada de su ganga. Esto es lo que han ejecutado cumplidamente MM. Clement y Desormes á quienes se debe el lauro de haber determinado la composicion del ultramar dándola á conocer á los químicos como la base de los ensayos necesarios para conseguir su fabricacion artificial.

El medio por el cual separan el ultramar de su ganga es un procedimiento puramente empírico, que tal vez no le hubieran inventado los hombres científicos, pero que hace mucho tiempo fue descubierto por los obreros de la mina sin que se sepa el cómo. Está reducido á pulverizar finamente el mineral enrojeciéndole primero y echándole en agua fria: se mezcla despues perfectamente el polvo con una pasta de cera, resina y aceite de linaza cocido: se pone la mezcla en un lienzo y se malaxa en agua tibia. La primera agua que arrastra consigo una sustancia sucia, se arroja: la segunda sale cargada de un bellísimo color azul que por el reposo se sedimenta, y es el *ultramar* mas puro. Se trata finalmente con otra tercera agua, que ya no saca mas que una materia de color azul pálido conocido con el nombre de *cenizas de ultramar*.

MM. Clement y Desormes han verificado sus investigaciones analíticas so-

bre el ultramar de primera clase ó sea el mas puro, y le han hallado compuesto de:

					Relac. molec.		
Sílice. . . .	35,8	X	1,7642	=	63,16	4,075	4
Alúmina. . .	34,8	X	1,5568	=	54.18	3,493	3,5
Sosa.	23,2	X	2,5806	=	59,87	3,863	4
Azufre. . . .	3,1	X	5	=	15,50	1	1
Carbonato de cal.	3,1						

El carbonato de cal pertenece tambien á la ganga del ultramar: respecto do los otros principios, si se admite que su relacion sea $\dddot{Si}^4$, $\dddot{Al}^3$, $\dot{Sd}^4$ y S llegaremos á una fórmula muy sencilla $3\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + \dot{Sd}^3\,\dddot{Si} + SdS$, la cual representa la nefelina con adicion de sulfuro de sodio; pero como no es probable que un color tan indestructible al aire contenga un sulfuro alcalino, y por otra parte los resultados de la análisis son verdaderamente $\dddot{Si}^4$, $\underline{\dddot{Al}}^{3'5}$, $\dot{Sd}^4$ y S, yo prefiero la fórmula $\underline{\dddot{Al}}^3\,\dddot{Si}^2 + 2\dot{Sd}^2\,\dddot{Si} + Al\,S$, que conviene mejor con las cualidades del compuesto.

Veamos ahora las propiedades del ultramar. Pesa 2,36: se puede enrojecer al fuego sin alterarse su color, pero á una temperatura muy elevada se funde convirtiéndose en un vidrio trasparente é incoloro, lo que sucede tambien con el borax, despues que se desprende azufre. El oxígeno le decolora en parte al calor rojo aumentando su peso: el hidrógeno le quita azufre y le dá color rojizo: el azufre no ejerce accion alguna sobre él; los ácidos sulfúrico y clorídrico poco diluidos le decoloran con desprendimiento de súlfido hídrico, disolviendo la sosa y la alúmina y deponiéndose el sílice en estado gelatinoso. El ácido azóotico le decolora tambien con desprendimiento de deutóxido de azoe y formacion de ácido sulfúrico.

Para fabricar el ultramar artificial se prepara primero sosa cáustica líquida saturada de sílice: se añade alúmina en estado gelatinoso hasta que el líquido contenga partes iguales de sílice y alúmina suponiéndolas secas. Se evapora hasta la sequedad, se pulveriza el producto y se echa sobre sulfuro de sodio fundido; se calienta por espacio de una hora y se deja enfriar. La masa resultante se pulveriza y trata por el agua hirviendo para separar el sulfuro de sodio y se lava con esmero el residuo que ya tiene color azul. Se calienta este polvo azul en un crisol para quitarle el esceso de azufre que contiene: finalmente, se pulveriza con agua y por sucesivas diluciones y decantaciones se va separando el polvo mas sutil y de mejor color. El ultramar natural se vendia antiguamente á 125 francos la onza: el artificial vale hoy á 10 francos el quilógramo.

Los mineralogistas describen con los nombres de *haüyna* y *espinelana* dos sustancias que tienen alguna relacion, no con el ultramar propiamente dicho, sino con la mezcla que le sirve de ganga. La primera se manifiesta con frecuencia en diferentes rocas volcánicas, como en el lago de Laach á orillas del Rin, en Mont-Dore, en Cantal, en el Vesuvio, etc. Se la encuentra sembrada en forma de cristales dodecaédricos regulares: es trasparente, de color azul ba-

jo y verdoso: raya el vidrio y algunas veces el cuarzo: pesa de 2,6 á 3,3: forma con los ácidos una disolucion gelatinosa y se funde al soplete produciendo un vidrio ampolloso.

La espinelana se halla en el lago de Laach en la misma roca que la haüyna, y solo se diferencia de esta en el color, que es parduzco y su peso específico, que es menor, (2,28). Hé aquí el resultado de la análisis de las tres sustancias:

	Lapis lazuli.	Hauyna.	Espinelana.
Sílice. . . .	46 á 49	25 á 36	36 á 43
Alúmina. . . .	11 á 14,4	18 á 27	29 á 33
Potasa ó sosa. .	0 á 8	9 á 15	16 á 19
Carbonata de cal.	28	»	»
Sulfato de cal. .	6,5	»	»
ó			
Cal	16	8 á 12	1 á 1,5
Acido sulfúrico. .	2	11 á 13	0 á 9
Azufre. . . .	»	indicios.	0 á 1
Oxido de hierro.	3 á 4	0,17 á 1,16	0,4 á 2
Agua.	»	0,6 á 1,15	1,8 á 3

La diferencia que resalta mas en este cuadro consiste en que la haüyna y la espinelana no contienen carbonato de cal, al paso que este entra como parte esencial en el lápis lázuli y aun parece que está mezclado mas inmediatamente con el ultramar que el cuarzo y el sulfato de cal.

Micas.

Bajo el nombre de *mica* (de *micare* brillar) se comprenden una porcion do minerales silíceos en que de tal manera predominan el carácter del brillo semi-metálico y la propiedad de poderse dividir en láminas de una estremada sutileza, que no se comprende fácilmente la necesidad de hacer de ellos muchas especies diferentes. Sin embargo, esto es lo que se desprende de su composicion química, que no puede reducirse á una sola fórmula, y de sus propiedades ópticas que demuestran que las micas no pueden pertenecer á un solo sistema cristalino.

Las micas se dejan rayar por la cal carbonatada: pesan de 2,65 á 2,95: son casi incoloras ó bien amarillentas, grises, verdes, rojas, violadas y negras. Las que tienen poco color son bastante trasparentes para servir de vidrios cuando sus láminas tienen suficiente tamaño para ello, como sucede con algunas micas de Siberia: las mas oscuras parecen opacas. Generalmente se funden al soplete en un esmalte blanco, ó negro si contienen mucho hierro: las que contienen mucha magnesia son atacables por el ácido sulfúrico, las otras no.

Las micas, segun su color, tamaño y forma de sus láminas, pueden confundirse á primera vista con varias sustancias de que es fácil distinguirlas. Las que se presentan en láminas grandes y trasparentes son muy parecidas a la cal sulfatada hidratada; pero puestas sobre las ascuas conservan su trasparencia, al paso que la cal sulfatada hidratada se vuelve blanca y opaca.

La mica de color blanco de plata es muy semejante á la plata y recibe el nombre de *plata de gato*; lo mismo que la mica amarillo-bronceada se pareco al oro, y vulgarmente la llaman *oro de gato*. Pero las láminas de ambas micas

son trasparentes y quebradizas, y solo pesan 2,65; cuyos caractéres no permiten que se confundan con dichos metales.

La mica blanca ó verdosa tiene cierta semejanza con el talco; pero este es *untuoso* al tacto, mientras que la mica solo es *suave*, sin untuosidad. Finalmente, la mica negra se distingue del grafito y del molibdeno sulfurado en que no tizna el papel; y del hierro oligisto escamoso en que este es atraible al iman y puede reducirse á *polvo rojo* enteramente *amorfo* y *no laminoso*, al paso que el polvo de la mica negra es *agrisado* y siempre *laminoso*.

Todas las micas trasparentes gozan de doble refraccion; pero algunas de ellas solo tienen un eje en cuyo sentido esta doble refraccion es nula, y por consiguiente deben pertenecer al sistema romboédrico: todas las demas tienen dos ejes de doble refraccion y la mayor parte de ellas cristalizan en el sistema del prisma recto romboidal, al paso que otras pertenecen al prisma romboidal oblicuo. Algunas veces, aunque raras, se ha encontrado la mica en prismas exaedros muy cortos con modificaciones que caracterizan estos tres sistemas de cristalizacion.

Yo no me ocuparé aqui de las infinitas análisis que se han hecho de las micas, pues ya he formulado el resultado de las principales de ellas en la tabla de los silicatos que antecede. En ella se puede ver que estos minerales se componen siempre de dos silicatos; uno de base de alúmina y peróxido de hierro, y otro de bases monoxidadas, en las que domina ya la litina, ya la potasa ó la magnesia. Es de notar que ninguna mica contiene sosa, lo que se debe atribuir, segun la observacion de M. Dufrenoy, á que pertenecen á los terrenos mas antiguos, en los que el feldspato es de base de potasa: mientras que las rocas graníticas modernas contienen mas bien albita que ortosa, y talco ó clorita en lugar de mica.

Las análisis hechas antiguamente por Klaproth y Vauquelin no indican la existencia del ácido fluórico. M. Henri Rose es, segun creo, el primero que halló el fluor en la mica, y despues de él todos los analizadores le han encontrado tambien. Sin embargo, como su cantidad es muy variable y á veces muy pequeña, pudiera ser que no todas las micas le tuviesen. La de Juschakowa, de que he dado una fórmula conforme á la análisis, contiene 10,44 de fluor y 1,31 de cloro por 100.

La composicion de las micas de base de litina parece ser muy sencilla, y está representada por $(\underline{\dddot{Al}}\ \underline{\dddot{Fe}})\ \dddot{Si} + (\dot{Po}, \dot{Li})\ \dddot{Si}$, esceptuando la mezcla de fluoruro de aluminio ó de silicio de que no hablaré.

La mayor parte de las micas de base de potasa y con especialidad las de Suecia y de Finlandia presentan tambien una fórmula muy sencilla derivada de la anterior, á saber: $3(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})\ \dddot{Si} + (\dot{Po}, \dot{Mn}\text{ ó }\dot{Mg})\ \dddot{Si}$.

Las micas en que predomina la magnesia pertenecen principalmente á la Siberia: son las únicas que presentan un eje de doble refraccion y que por consiguiente pertenecen al sistema romboédrico. Sus silicatos ya son de otro orden diverso y su composicion puede representarse por $(\underline{\dddot{Al}}\ \underline{\dddot{Fe}})^2\ \dddot{Si}^3 + (\dot{Mg},$

$\dot{P}o)^3 \dddot{Si}$ ó por $(\dddot{Al}\ \dddot{Fe})^2 \dddot{Si} + (\dot{M}g, \dot{P}o)^3 \dddot{Si}$.

Finalmente existen al gunas micas de dos ejes, las cuales pueden considerarse como una escepcion, en las que el sílice predomina sobremanera. Véanse sus fórmulas en la tabla antedicha.

La mica es una parte esencial de muchas rocas primitivas, principalmente del granito, del gneis y del micasquisto de los que el último está casi esclusivamente formado de ella. Es menos abundante en los terrenos de transicion y sin embargo forma tambien parte de muchas rocas duras como las filadas y las psammitas: sus partes mas ténues parece que constituyen tambien casi enteramente las pizarras arcillosas. Igualmente se la encuentra sembrada en forma de hojuelas brillantes en todos los demas terrenos con particularidad en las arenas de los terciarios de donde se recoje para usarla como polvos de salvadera.

Feldspatos.

Como parte constituyente esencial de los granitos y de la mayor parte de las rocas no estratificadas entra una sustancia escamosa, nacarada, blanca ó de color de rosa que Wallerius designó bajo el nombre de *feldspato* y que ha sido considerada como un solo mineral, hasta que M. Levy atendiendo á los caractéres cristalográficos, y M. G. Rose reuniendo estos á su composicion química, han demostrado que debian hacerse muchas especies distintas de él. En el dia conocemos seis especies denominadas *ortosa, albita, oligoclasa, rincolita, labradorita, y anortita*: á las que se puede agregar la *petalita* y la *trifania* de las que la primera ofrece la composicion de la albita, y la segunda la de la oligoclasa con la diferencia de que la litina sustituye parcial ó totalmente á la sosa.

Ortosa ó feldspato potásico.

Se encuentra este mineral engastado en las rocas primitivas ó en masas pequeño-laminares. Su forma primitiva es un prisma romboidal oblícuo, cuyas caras forman entre si ángulos de cerca de 120° y 60°, y su inclinacion sobre la base es de 112° 1′ (1): pero su cristalizacion mas comun es en prismas rectangulares ó en prismas de seis caras complanados y terminados en bisel, cuyos cristales suelen estar con frecuencia hemitropados ó maclados presentando el aspecto de un cristal penetrado en parte por otro.

La ortosa es rayada por el cuarzo, pero da chispas con el eslabon: fosforece cuando se frota un pedazo con otro: su peso específico varia de 2,40 á 2,58: se funde al soplete produciendo un esmalte blanco: y es insoluble en los ácidos. Cuando es pura, es incolora y trasparente; pero mas comunmente es opaca y de color blanco de leche, ó blanco agrisado, verdoso, ó rojizo. Hay una variedad de ella llamada *piedra de las Amazonas* que es de un hermoso color verde: otra llena de escamitas brillantes como la venturina: y otra, por último, incolora y casi trasparente que ofrece un cambio de luz nacarado, que cuando está tallada y pulimentada en forma de esferoide y se espone á la ac-

(1) Segun M. Levy la medida de estos angulos es 118°35′; 61°,25′; y 112°35′.

cion de la luz, imita al disco argentino de la luna, de donde le viene el nombre de *piedra de luna.*

La composicion normal de la ortosa calculada sobre la fórmula $\underset{-}{\overset{\cdots\,\cdots}{Al}}\,Si^{3} + \overset{\cdot}{Po}\,\overset{\cdots}{Si}$ es

Sílice.	2267,28	64,81
Alúmina. . . .	642,34	18,36
Potasa.	588,86	16,83
	3498,48	100,00

Pero con mucha frecuencia suele contener algunas centésimas de sosa con un poco de magnesia y de cal en sustitucion de la potasa: y lo que mas debe llamar la atencion por lo estraordinario, es, que mientras esta sustitucion, siguiendo la ley del isomorfismo, no altera el sistema cristalino de la ortosa; la albita y la carnatita (feldspato calizo de Carnate), que solo se diferencian de la primera por la preponderancia de la sosa ó de la cal sobre la potasa, pertenecen á otro sistema.

Ya he manifestado anteriormente (pág. 294) que el feldspato, por efecto de una descomposicion que puede esperimentar en el seno de la tierra, se convierte en una arcilla pura y blanca llamada *kaolin,* que constituye la pasta de la porcelana: y ahora debo añadir, que el mismo feldspato laminar ó sacaroideo se emplea con el nombre de *petunzé* para dar el baño á las porcelanas. Esta diferente aplicacion es debida en parte á la fusibilidad del feldspato; y en parte á que hallándose el kaolin privado casi de la totalidad del álcali de aquel, solo es susceptible de esperimentar por la accion del fuego mas intenso un principio de reblandecimiento que conglutina sus partes y dá á la masa la semi-trasparencia que caracteriza á la porcelana. De modo que para constituir esta debe contener el kaolin un poco de feldspato sin descomponer.

Albita ó feldspato sódico.

Este mineral tiene muchas propiedades comunes con la ortosa: da chispas con el eslabon, es rayado por el cuarzo, se comporta como ella con el soplete, y es inatacable por los ácidos. Su peso específico varia entre 2,61 y 2,63. Rara vez es trasparente, por lo general es de color blanco de leche, algunas veces tiene un viso agrisado, rojo ó verde: su lustre es vítreo.

Se halla en cristales ó en masas escamosas ó granujientas como la ortosa: pero su forma primitiva es el prisma oblícuo no simétrico. Forma filones pequeños en los granitos de los Alpes y ademas está sembrado muchas veces en ellos en cristales pequeños principalmente en los granitos modernos. Sin embargo jamás llega á ser dominante como la ortosa, y no puede decirse que existen granitos de base de albita. No sucede lo mismo con los pórfidos y las dioritas cuya pasta parece estar formada de albita frecuentemente.

Estando compuesta la albita de $\underset{-}{\overset{\cdots\,\cdots}{Al}}\,Si^{3} + \overset{\cdot}{Sd}\,\overset{\cdots}{Si}$, su composicion normal es

Sílice. . . .	2267,28	68,76
Alúmina. . .	642,34	19,49
Sosa. . . .	387,50	11,75
	3297,12	100,00

Pero muchas veces contiene un poco de potasa, de cal y de magnesia. Cuando la potasa llega á 2 por 100, como en la albita de Zoeblitz en Sajonia, su peso específico desciende hasta 2,55: lo cual movió á M. Breithaup á hacer de ella una especie particular con el nombre de *periclina*: mas esta diferencia no es suficiente razon para separarla de la albita.

Oligokas ú oligoclasa.

Espodumena con base de sosa ó natrospodumena. Este mineral hace parte de los granitos como la albita, especialmente de aquellos que presentan sus elementos en partículas gruesas que están como enclavadas en un granito mas antiguo y de grano mas menudo. Tambien se encuentra en losgneis y micasquistos que acompañan á aquellos: en ciertos pórfidos dioríticos: y en los terrenos volcánicos modernos. Se distingue difícilmente de la albita con quien conviene en el sistema de cristalizacion, la opacidad, la dureza y el color blanquecino: pero su peso específico es algo mayor (2,64 á 2,66), y es mas fusible al soplete. Tiene la misma fórmula que la trifania ($\underline{\dddot{R}}\,\dddot{Si}^2 + \dot{R}\,\dddot{Si}$), pero á veces contiene peróxido de hierro en sustitucion de la alúmina; y juntamente con la sosa que es su base principal, se hallan algunas centésimas de potasa y de cal y algo de magnesia: de modo que su fórmula propiamente tal es:

$$(\underline{\dddot{Al}}, \underline{\dddot{Fe}})\,\dddot{Si}^2 + (\dot{Sd}, \dot{Po}, \dot{Ca}, \dot{Mg})\,\dddot{Si}.$$

Labradorita ó piedra de Labrador.

Este bellísimo mineral se encuentra en masas pequeño-laminares, de color gris ceniciento, pero con reflejos vivos y cambiantes de color azul, rojo, verde, etc. Pocas veces se vé en cristales, y estos son difíciles de determinar: pero la clivacion de sus masas conduce á considerar como su forma primitiva al prisma oblícuo no simétrico.

La labradorita pesa de 2,7 á 2,75: raya el vidrio: no da agua por la calcinacion: se funde al soplete resultando un vidrio ampolloso: se disuelve por digestion en el ácido clorídrico, y la disolucion precipita abundantemente con el oxalato de amoniaco. Esta solubilidad en los ácidos la diferencia fácilmente de los demas minerales feldspáticos. Por otra parte contiene menos sílice; siendo su principal base monoxidada la cal, y las accesorias la sosa y el oxuro ferroso. Su fórmula es:

$$\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si} + (\dot{Ca}, \dot{Sd}, \dot{Fe})\,\dddot{Si}.$$

La labradorita se descubrió en la costa del Labrador acompañando á la hiperstena, y formando parte de un terreno granítico. Tambien se encuentra sembrada en el basalto y en las lavas de los volcanes modernos.

Petrosilex.

Con este nombre se designa una sustancia compacta dura y amorfa, sin estructura cristalina, que forma nudos, venas ó montones en los terrenos de granito y que constituye la pasta de los pórfidos y de las dioritas. Se halla tambien en masas mas ó menos considerables y en filones intercalados, ya en los

terrenos de transicion, ya en los de sedimento. Se dice que el orígen del petrosilex puede ser enteramente neutoniano, segun lo prueban los fosiles vegetales como en Thann en los Vosgos: y que su estado actual es debido á una accion posterior de naturaleza ignea. Pero evidentemente se confunden aqui dos rocas de orígen muy diferente, y que solo una casualidad pudiera hacer que fuesen de la misma naturaleza.

El primitivo petrosilex es bastante dificil de definir por razon de su naturaleza maciza y amorfa: porque es posible que se hayan confundido con él algunas ortosas, albitas y oliglocasas compactas. Pero como una gran porcion de análisis han demostrado que existe una sustancia diferente de las tres anteriores por la considerable cantidad de sílice que contiene, la cual goza de caractéres bastante constantes, naturalmente ha habido que hacer una especie particular de ella.

Reducido á este terreno el petrosilex es una sustancia compacta, translu - ciente, con lustre algo empañado, de color generalmente gris rojizo, verdoso, ó blanco agrisado. El de Salberg en Suecia ha recibido el nombre particular de *adinola* y es de color rojo de sangre. Pesa el petrosilex de 2,606 á 2,66: raya el vidrio y es rayado por el cuarzo: su fractura es hastillosa mas ó menos marcada, bastante semejante á la de la *piedra cornea* con quien se ha confundido por mucho tiempo: pero Werner los distinguió dando el nombre de *hornstein fusible* al petrosilex, y el de *hornstein infusible* á la cornea; porque en efecto el petrosilex, aunque mas dificil de fundir que el feldspato, se funde al soplete.

El petrosilex está compuesto de los mismos elementos que los minerales feldspáticos á saber: sílice y alúmina, potasa ó sosa, mas una cantidad variable de magnesia, cal y óxido de hierro. La cantidad de sílice es de 70 á 81 por 100, mientras que la albita, que es el mineral feldspático que contiene mas sílice despues de él, solo tiene de 68 á 70. En la tabla antecedente hemos dado dos fórmulas de él; la del petrosilex de Nantes que contiene 75,20 de sílice, 15 de alúmina, 3,4 de potasa, etc., es $4\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^3 + 3\dot{Po}\,\dddot{Si}^3$: la de la adinola de Salberg que encierra 79,5 de sílice, 12,2 de alúmina, 6 de sosa, etc., es $\underline{\dddot{Al}}\,\dddot{Si}^6 + \dot{Sd}\,\dddot{Si}$.

Familia del amonio.

El amoniaco es un álcali gaseoso resultante de la combinacion de un volúmen de azoe y tres de hidrógeno condensados en 2 volúmenes. Este cuerpo puede por consiguiente combinarse con los ácidos: pero por una circunstancia que antiguamente debia parecer estraña, sus sales formadas con los oxácidos contenian siempre una molécula de agua por lo menos, mientras que las sales de los álcalis fijos pueden existir anhidras, y aun el mismo cloridrato de amoniaco se forma sin intervencion del agua. Asi vemos por ejemplo que el sulfato de amoniaco comun (único que era conocido entonces), no solo no está formado de una molécula de amoniaco y una de ácido, como los sulfatos neutros de base de un álcali fijo, sino que contiene dos moléculas de amoniaco para una de ácido y ademas otra de agua, aparte de otra que contiene cuando está

cristalizado. La fórmula del sulfato de amoniaco seco era por consiguiente $SO^3 + Az^2\,H^6 + H^2O$.

Tales eran las ideas que se tenian de este cuerpo, cuando M. Berzelius descomponiendo la potasa por la pila con el intermedio del mercurio colocado en el polo negativo, y obteniendo una amalgama de potasio, ideó someter el amoniaco á la misma esperiencia, y observó que el mercurio se transformó repentinamente en una amalgama muy voluminosa y ligera, pero con brillo metálico, de lo que debia deducirse que el mercurio se habia combinado con un metal. Determinado este por medio de la descomposicion de la amalgama, le halló formado de $Az\,H^4$ ó mas bien de $Az^2\,H^8$ que representan su equivalente químico.

Entonces fué cuando comparando Berzelius los compuestos amoniacales con los de potasio, se persuadió que el sulfato, por ejemplo, no debía contener agua, y que los elementos de esta debian estar combinados con el amoniaco para formar el óxido de amonio: $Az^2\,H^6 + H^2O = Az^2\,H^8,O$.

Partiendo de esta doctrina las sales amoniacales venian á ser enteramente comparables á las de potasio: de modo que el sulfato de amoniaco que puede escribirse asi. . . . . $SO^3 + Az^2\,H^8,O$
correspondia al de potasa. $SO^3 + Ps\ O$
De la misma manera el cloridrato de amoniaco en vez de estar representado por $Cl^2\,H^2 + Az^2\,H^6$ puede serlo por. . . $Cl^2 + Az^2\,H^8$
el cloruro de potasio es igual á. . . . $Cl^2 + Ps$

Por último, segun hemos dicho hablando del alumbre, esta sal puede contener indiferentemente potasio ó amonio y su fórmula puede ser

$$\underline{\overset{\cdots}{Al}}\;\overset{\cdots}{S}{}^{3} + \dot{Ps}\;\overset{\cdots}{S} + 24\underline{\dot{H}} \quad \text{ó bien} \quad \underline{\overset{\cdots}{Al}}\;\overset{\cdots}{S}{}^{3} + (\underline{Az}\;\underline{H^4})\;\overset{\cdots}{S} + 24\underline{\dot{H}}$$

No hay una prueba mejor de la naturaleza metálica del amonio y su isomorfismo con el potasio. Por lo que no sin razon he colocado sus compuestos naturales depues de los del potasio. Dichos compuestos son tres, el *cloruro*, el *sulfato* y el *fosfato* en estado de *fosfato amoniaco-magnesiano*.

Amonio clorurado.

Cloridrato de amoniaco. Esta sal se ha llamado por algun tiempo *muriato de amoniaco* y mas antiguamente *sal amoniaco*, porque segun Plinio habia grande abundancia de ella en las inmediaciones del templo de Júpiter Amon; y sea lo que quiera de esta asercion, indica por lo menos que el uso de esta sal se remonta á una gran antigüedad.

El cloridrato de amoniaco se forma de continuo en las erupciones volcánicas. El Etna produce inmensas cantidades de él, las cuales á veces se han introducido en el comercio. Los Calmucos trafican de tiempo inmemorial con el que recojen cerca de dos volcanes en accion en la Asia alta. Finalmente las minas de carbon incendiadas como la de S. Etienne en el departamento del Loira producen tambien alguna porcion que se sublima en las grietas del terreno. Tenemos hermosos ejemplares de él cristalizado en trapezoedros pertenecientes al sistema cúbico. Su forma mas comun cuando se cristaliza artificialmente es el octaedro regular.

Pero aun cuando se esplotasen todos los criaderos naturales de la sal amo-

niaco, no bastarian con mucho á satisfacer las necesidades para el consumo de la industria; asi es que todo el que se gasta es artificial.

Aun no hace un siglo que toda la sal amoniaco que se consumia en Europa venia de Egipto, en donde todavia se estrae del escremento de los camellos del modo siguiente. La gente pobre del pais que emplea como combustible este escremento despues de seco, vende á los fabricantes de sal amoniaco el hollin de sus chimeneas con el que está mezclada la sal que se ha volatilizado mediante la combustion y se ha condensado en ellas. Los fabricantes llenan con él hasta los dos tercios unos grandes balones de vidrio que esponen al fuego en baño de arena por espacio de tres dias: por cuyo medio la sal se sublima y forma en la parte superior de los balones unos panes sólidos, semi-trasparentes, que muchas veces suelen salir manchados de una materia fuliginosa.

Baumé fué el primero que intentó quitar este género de industria al Egipto: fabricó sal amoniaco de todas clases, pero su procedimiento era tan dispendioso que el producto no podia sostener la concurrencia con el de Egipto por lo que fué preciso abandonarle: despues ha sido reemplazado por el siguiente.

En las grandes poblaciones se recojen todos los despojos animales (huesos, cuernos, etc.) que se arrojan á los muladares mezclados con las basuras, y se llevan á las fábricas que deben situarse fuera de la poblacion. Alli se introducen en tres ó cuatro cilindros de fundicion colocados horizontalmente en un horno de reverbero y se calientan fuertemente. Estos cilindros estan cerrados con su tapadera de fundicion por uno de los estremos: al otro se adapta un tubo bastante ancho que conduzca los vapores á unos toneles con agua dispuestos al modo de los frascos del aparato de Woull. Los vapores que se desprenden estan compuestos de agua, aceite empireumático, acetato, cianidrato y gran cantidad de carbonato de amoniaco, cuyas sales se disuelven en el agua juntamente con algo de aceite, resultando un líquido de color oscuro intenso. Se trata este con una disolucion turbia de sulfato de cal y aun se filtra por una capa de la misma sal con lo que se descomponen recíprocamente el carbonato de amoniaco y el sulfato de cal, originándose carbonato de cal insoluble y sulfato de amoniaco que queda en el líquido. Este se separa, se le añade un esceso de sal marina, se evapora y se pone á cristalizar. Resulta de este tratamiento otra doble descomposicion, formándose sulfato de sosa y cloridrato de amoniaco, los cuales cristalizan uno antes que otro: se separan, y mediante la sublimacion en grandes matraces de vidrio se obtiene purificado el cloridrato de amoniaco.

Este procedimiento se ha abandonado en el dia en las ciudades donde se ha establecido el alumbrado de gas estraido de la ulla; porque de la destilacion de esta resultan aguas amoniacales que al momento se han tratado de utilizar, saturándolas con ácido clorídrico. La sal que se forma se evapora en grandes crisoles de fundicion, cuyo interior está revestido de tejas: y cuando hay una buena cantidad de sal desecada, cubren el crisol con una cabeza ó casquete de plomo y aumentan la temperatura lo suficiente para sublimar la sal y que vaya á condensarse en él.

El producto se purifica por una nueva sublimacion. Hace muchos años que he visto practicar este procedimiento en la fábrica de MM. Hills en Depford, cerca de Londres.

La sal amoniaco del comercio se presenta en panes redondos aplastados, pa

recidos á una masa de hielo, que resisten con cierta flexibilidad cuando se trata de romperlos con el martillo. Es blanco ó con algo de color debido á una materia fuliginosa que parece que no es indiferente para el estañado del cobre. En farmacia debe emplearse la blanca, la cual debe purificarse antes por solucion y cristalizacion.

El cloridrato de amoniaco tiene sabor muy picante: es soluble en cerca de tres partes de agua fria y en mucha menos hirviendo: cristaliza en agujas agrupadas como las barbas de una pluma, las cuales cuando están secas forman masas muy ligeras. Esta sal cristalizada no contiene agua, estando formada únicamente de 68,24 de ácido clorídrico y 31,76 de amoniaco. Es enteramente volátil, y no se descompone por la accion del fuego: cuando se mezcla aun estando sólida con un álcali fijo ó con los carbonatos de potasa ó de sosa, desprende un fuerte olor de amoniaco. Su disolucion precipita la del nitrato de plata, como los demas cloruros.

La sal amoniaco se usa en medicina interior y esteriormente.

Sirve para preparar el amoniaco y su carbonato. Se emplea para limpiar el cobre que se quiere estañar y tambien tiene aplicacion en la tintoreria.

Amoniaco sulfatado.

Esta sal se forma en idénticas circunstancias que la anterior y se halla en las mismas localidades, como en el Etna y el Vesuvio, donde se la ve en eflorescencias; y tambien en las hornagueras incendiadas del Loyre y del Aveyron. Pero su mas principal criadero es en las rocas y en las grietas del terreno donde están los lagos de Toscana, en cuyas aguas se encuentra disuelta. Cuando es producto del arte cristaliza en prismas exaedros complanados, terminados en pirámides de seis caras, y cuya forma primitiva es un prisma recto romboidal. Su sabor es picante y amargo. Es soluble en dos veces su peso de agua fria: y se descompone volatilizándose enteramente á una temperatura elevada. Está formada de

SO^3	500	53,33
Az^2H^6.	212,5	22,67
$2H^2FO$.	225	24,00
	937,5	100,00

El sulfato natural ha dado exactamente la misma composicion.

Fosfato amoniaco-magnesiano.

Registrando los criaderos del *guano* en la costa de Africa, se han encontrado una porcion de cristales de una sal cuya forma primitiva parece ser un prisma recto romboidal, y que analizada por M. Teschemacher ha dado:

			Relac. molec.	
Ácido fosfórico. .	30,40	=	33,77	1
Magnesia. .. • .	17,00	=	65,80	2
Amoniaco (Az H^3. .	14,30	=	67,29	2
Agua	38,10	=	338,67	10

Fórmula: $\dot{\dot{P}}\,Mg^2\,(Az\,H^3)^2 + 10H$.

Esta sal se diferencia del fosfato amoniaco-magnesiano artificial en que tie-

ne un equivalente mas de amoniaco y cuatro menos de agua, segun la determinacion que yo he hecho de la composicion del último $(\ddot{P}\,Mg^2\,(Az\,H^3)^2 + 14\dot{H})$.

El guano es una sustancia de origen animal encontrada primero en las costas del Perú, en las islas de *Chinche* y en otras mas meridionales como Ilo, Iza, Arica, etc., en las cuales forma depósitos de gran estension y del grueso de 16 á 20 metros y parece que se ha producido por la acumulacion, durante una porcion de siglos, de los escrementos de las innumerables aves que las habitan. Posteriormente se ha hallado el guano en las costas de la Patagonia y en las islas occidentales del Africa; de todos los cuales puntos se traen á Europa cantidades considerables para emplearlas como abono para los campos. Generalmente se presenta en forma de una materia húmeda, pulverulenta, de color pardo oscuro y de un fuerte olor amoniacal. Se encuentran en él con frecuencia cristales blancos, sedosos, de diversas naturalezas; porque no es fácil hallar una materia mas compleja y variable en su composicion, pues se han hallado en ella las sustancias siguientes:

Sulfato de sosa.	Fosfato amoniaco-magnesiano.	Oxalato de cal
——— potasa.	Carbonato de amoniaco.	——— sosa.
Fosfato de cal.	Cloridrato de amoniaco.	Cloruro de potasio
——— potasa.	Urato de amoniaco.	——— sodio.
——— sosa.	Humato de amoniaco.	Ácido húrico.
——— amoniaco.	Oxalato de amoniaco.	—— húmico.
——— magnesia.	Materias orgánicas indeterminadas.	Agua.

DE LOS MINERALES MEZCLADOS Ó DE LAS ROCAS.

Hemos recorrido hasta aqui las especies minerales mas importantes, ya por su abundancia, ya por su utilidad. Réstanos considerar las mismas especies en sus mezclas, cuando estas constituyen una parte mas ó menos esencial de la corteza sólida del globo, y cuando la uniformidad y composicion constante de sus masas, vienen á reducirlas á *especies compuestas* que tienen su importancia y utilidad propias, pues que pertenecen á su conjunto ó mezcla, y no aisladamente á los elementos que las forman. Antiguamente se han designado estas mezclas con el nombre de *rocas*; pero posteriormente cuando la geologia nos ha dado nuevas luces acerca de la disposicíon de los materiales que componen la tierra, y se ha querido espresar con una palabra la generalidad de estos materiales, se les ha dado tambien el nombre de *rocas*. Entonces ha sido necesario hacer la distincion de *rocas simples* y *rocas compuestas*, entendiendo bajo la primera denominacion los minerales simples considerados geológicamente, es decir, con relacion al sitio que ocupan y á su conexion con los grandes fenómenos que han determinado ó modificado la constitucion del globo: y comprendiendo en la segunda las rocas de los antiguos mineralogistas.. Nosotros solo nos vamos á ocupar de estas; pero como el plan que nos hemos propuesto no permite darles mucha estension, nos limitaremos á describirlas ligeramente, y aun á veces á una simple definicion, colocándolas por órden alfabético para mayor comodidad del lector.

Afanita (Haüy). Es una roca de aspecto homogéneo, pero que se supone formada de anfibol hornblenda y de feldspato fundidos imperceptiblemente uno en otro. Proviene de los antiguos derrames que han atravesado poco á poco todos los terrenos. Corresponde á *la cornea* y al *trap* de los antiguos mineralogistas. Es negruzca, compacta, tenaz y difícil de quebrarse: su fractura es áspera: es bastante dura para no dejarse rayar por el cobre, pero no siempre raya el vidrio, ni siempre desgasta el hierro, y la que tiene la dureza necesaria para una cosa y otra recibe el nombre especial de *trap*. Generalmente ejerce accion sobre la aguja magnética, lo cual indica que tiene mezclada alguna pequeña cantidad de hierro oxidulado independiente de las 10 á 20 centésimas que se hallan en estado de silicato. Se funde al soplete en un esmalte negro. La afanita forma la pasta de una roca compuesta llamada *espilita*.

Amigdaloide. Palabra que corresponde al *mandelstein* de los alemanes, y con la que se han distinguido muchas rocas que en medio de una pasta de petrosilex ó de afanita, presentan núcleos redondeados que pueden ser de la misma ó de distinta naturaleza que la pasta, aunque de diverso color. En el primer caso lleva el nombre de *variolita* y en el segundo el de *espilita.*

Ampelita. V. Esquisto.

Anagenita. *Grauvaca de grano grueso* de los geólogos alemanes. Es una roca compuesta de fragmentos redondeados de *rocas primitivas*, reunidos mediante un cimento ya esquistoso, ya de caliza sacaroidea. Pertenece á los terrenos de transicion (V. Pudinga).

Anfibolita. Es una roca compuesta principalmente de anfibol hornblenda, en el que están empastados diferentes minerales, como son granates, feldspato, mica; y como accesorios, cuarzo, dialaga, distena, epidota, titano, piritas y hierro oxidulado. Su estructura ya es esquistoidea, ya maciza. Pertenece á los terrenos de cristalizacion, en los que se halla subordinada al gneis y al micasquisto.

Arcilla. Bajo esta denominacion hemos descrito anteriormente muchas sustancias que se pueden considerar como rocas blandas, procedentes, ó bien de la descomposicion química de las rocas feldspáticas (como el kaolin), ó bien de la atenuacion de otros minerales aluminoso-silíceos. Están compuestas principalmente de sílice, alúmina y agua: forman masa con este líquido, etc.

Arcosa. Es una roca agregada, compuesta de granos gruesos de cuarzo hialino y de granos de feldspato laminar, ya compacta, ya imitando á las arcillas. Generalmente forma masas de grande estension encima de los granitos, cuyos elementos separados mecanicamente han contribuido á su formacion. Encierra al mismo tiempo montones de minerales metálicos y restos de vegetales y animales. Pertenece á los terrenos mas antiguos de sedimento.

Argilofira ó *pórfido arcilloso*. Roca aporfidada formada de una pasta de argilolita y de cristales de feldspato: ó en otros términos, es un pórfido que á consecuencia de un principio de alteracion ha perdido parte de su dureza y de su cohesion presentando un aspecto térreo.

Argilolita. Esta roca de aspecto homogéneo, parece haberse originado de una alteracion primera del feldspato compacto. Sirve de base á la anterior.

Basalto. Es una roca producida, en forma de inmensas *corrientes*, por vol-

canes anteriores á los de la época actual; como los volcanes apagados de la Escocia y de las Hébridas; los de Auvernia, del Forez, del Velay y del Vivarais (departamentos del Puy-de-Dome, del Loyre, del alto Loyre y del Ardeche). La masa al enfriarse, se ha dividido en columnas prismatoideas de tres, cuatro, cinco, seis y nueve caras, lo cual imprime á estos terrenos el aspecto de construcciones gigantescas. La roca en sí está compuesta principalmente de piroxena, en partículas cristalinas muy pequeñas, y mezclada con cierta cantidad de feldspato. Su testura es granugienta; su fractura mate, desigual; su aspecto escabroso, y su color gris y á las veces blanquecino. Bajo las influencias meteorológicas se descompone con el tiempo, pasando al estado de waka y de arcilla.

Basanita. Es un basalto que encierra cristales de piroxena diseminados y distintos: y como partes accesorias ó accidentales, peridoto, hierro titanado, gergones, cuarzo, ágata, etc.

Brecha. Es una roca heterogénea formada de fragmentos bastante voluminosos, angulosos, algunas veces con los estremos redondeados *pero no rodados*, conglutinados con una pasta contemporánea, ó bien de época algo posterior á los fragmentos. Se conocen dos especies principales de ella: *la brecha silícea* compuesta de fragmentos de jaspes ó de ágatas, unidos con un cimento silíceo; y *la brecha caliza* ó *mármol brecha* formada de pedazos de mármoles antiguos empastados en un cimento calizo. Una de las brechas calizas mas conocidas es la de *Alet*, cerca de Aix en Provenza, llamada impropiamente *brecha de Alep*. Hay tambien *brechas volcánicas*, que se componen de pedazos de lava solidificada empastados en una corriente de lava líquida. Las brechas formadas de fragmentos de rocas primitivas reciben el nombre de *anagenitas* (V. esta roca).

Brechiola, esto es, *pequeña brecha*. Es una roca formada de partes angulosas del tamaño de un guisante, poco mas ó menos, unidas por un cimento. Las hay constituidas por la argilolita con granos de cuarzo: ó bien por la alunita silícea, en la que se hallan empastados fragmentos de alunita cristalina: otras formadas de waka dura, etc.

Calcifira. Es una pasta caliza que envuelve cristales de diversa naturaleza. Hay varias especies, tales son entre otras *la calcifira felspática* compuesta de cristales de feldspato blanquecino empastados en una caliza compacta (del pequeño S. Bernardo), *la calcifira piroxénica* formada de cristales de piroxena verdosa, sembrados en una caliza trasluciente y de color rosaceo (isla de Tyry): *la calcifira melánica, la de piropo*, etc.

Calesquisto. Es un esquisto arcilloso mezclado con caliza lamelar.

Cipolita ó *mármol cipolino*. Caliza sacaroidea que contiene talco ó mica que le dan una estructura esquistoidea.

Corneana. V. Afanita.

Cuarcita. Roca compuesta esencialmente de cuarzo sublamelar ó granugiento, transluciente, de fractura escabrosa, sub-vitrea por algunas partes. Forma capas bastante gruesas en los terrenos de cristalizacion y en los mas antiguos de sedimento. Puede provenir ó bien del cuarzo granítico aislado de los demas elementos que le acompañan, ó bien de una arenisca cuarzosa que ha vuelto al estado vitreo por su inmediacion á las rocas igneas.

Diorita. Es una roca compuesta de partes distintas de hornblenda pequeño-

laminar y de feldspato compacto, repartidas con bastante uniformidad. Presenta una mezcla de dos colores bien distintos, el verde oscuro del anfibol hornblenda, que es el que domina en lo general, y el blanco del feldspato compacto. Cuando los dos elementos de que se compone se confunden en términos de no poderse distinguir, constituye la *afanita*. Llámase *diorita aporfidada* cuando ademas del feldspato compacto que forma parte de su masa está sembrada del mismo en cristales voluminosos, lo que la aproxima mas al pórfido. En Córcega hay una variedad de diorita muy notable (*diorita orbicular de Córcega*) que presenta esferoides compuestos de capas alternadas y concéntricas de anfibol y feldspato en una masa de diorita de granos de mediano tamaño. La diorita forma montañas y llena tambien espacios de gran estension en la parte superior de los terrenos de cristalizacion ó en los de transicion: suele estar muchas veces atravesada de filones metálicos.

Dolerita. Esta roca perteneciente á los terrenos de los derrames trápicos, está esencialmente compuesta de piroxena y feldspato. Su color, que siempre es apagado, es el gris ó el pardo, mas ó menos mezclado con partes blancas. Cuando los dos elementos están estendidos y entrelazados con igualdad por toda la masa toma la roca el nombre de *dolerita granitoidea*: y si ademas contiene cristales distintos y mas voluminosos de feldspato, se le dá el titulo de *porfiroidea ó aporfidada*. Cuando domina la piroxena y están confundidas todas sus partes pasa á ser un basalto.

Dolomía. Roca compuesta de cal y de magnesia carbonatadas combinadas frecuentemente en proporciones definidas y constituyendo una especie mineral distinta de que ya hemos hablado (pág. 335).

Domita. Con este nombre se ha designado particularmente la roca traquítica que constituye la mayor parte del Puy-de-Dome. Está compuesta de feldspato arcilloso en que se hallan engastadas escamas de mica y alguno que otro cristal de feldspato vitreo. Tiene poca cohesion, su aspecto es térreo y su fractura escabrosa, es blanquizca ó agrisada; é infusible al fuego.

Eclogita. Roca compuesta de dialaga verde (anfibol piroxénico) y de granates; y en la que como partes accidentales se encuentran distena ó clorita. Solo se halla esta roca rara vez y en capas de corta estension entre el gneis, el micasquisto y la diorita.

Espilita. Se compone esta roca de una pasta de afanita que encierra núcleos redondeados de diversa naturaleza. Los núcleos de la *espilita comun* son de caliza espática y algunas veces de ágata engastados en una pasta compacta de un color verde oscurecido, ó pardo violáceo, como se vé en la roca llamada *variolita del Drac*. La *espilita bufonita* tiene la pasta negra. La *espilita venosa* está cruzada de venas y granitos de caliza cristalizada. La *porfiroidea* encierra cristales de feldspato. Esta roca pertenece á los terrenos de derrames posteriores probablemente á los de sedimento medios.

Esquisto, *pizarra*. Roca de aspecto homogéneo, de estructura hojosa, que no es susceptible de desleirse en agua ni de amasarse su polvo con ella. Presenta no solo por medio del lente, sino á la simple vista infinidad de escamitas de mica; de tal suerte que muchas veces parece no ser mas que una mica muy dividida, reunida en masa compacta. Su fractura es hastillosa: es con frecuencia bastante blanda para poderse rayar por el cobre; el hierro la raya siempre: es enteramente opaca; carece de lustre ó cuando mas solo le tiene

ligeramente sedoso. Sus colores son apagados y varian entre el negro, el pardo azulado, el gris azulado, el verdoso, el amarillento y el rojizo. Casi todos los esquistos se funden produciendo un esmalte negro ó pardo: algunos hacen efervescencia con los ácidos; otros contienen una materia carbonosa ó bituminosa: pero sus principios esenciales son el sílice, la alúmina, el óxido de hierro, la magnesia, la potasa ó la cal, y el agua. Veamos sus principales variedades.

1.ª *Esquisto lustroso, pizarra lustrosa.* Es reluciente y como sedoso en el sentido de sus láminas que son onduladas ó plegadas. Se funde fácilmente dando un esmalte gris ó amarillento lleno de ampollas. Evidentemente está compuesto de mica, y pasa insensiblemente á micasquisto: pertenece á los primeros terrenos de sedimento: no contiene restos de cuerpos orgánicos.

2.ª *Esquisto comun, pizarra comun.* Se presenta en masas muy fáciles de hendir y separar en láminas grandes, delgadas y planas: es algo lustroso: sonoro cuando se le golpea con un cuerpo duro: y de bastante dureza para no dejarse rayar por el cobre, antes bien desgastarle quedando señalada su huella de color metálico: se funde con facilidad al soplete.

La pizarra se encuentra en muchas localidades: en Francia abunda principalmente en Angers, en donde forma una masa de muchas leguas de estension con estratificaciones tan empinadas ó casi verticales que casi llega á flor de tierra en todo el terreno. Se esplota á cielo abierto ó en grandes escavaciones subterráneas que tienen mas de 100 metros de profundidad. Se hallan en ella cristales cúbicos de hierro sulfurado y muchas veces impresiones de trilobitas.

3.ª *Esquisto arcilloso pizarra arcillosa.* Este esquisto mas blando que el anterior exala un olor muy perceptible de arcilla y absorve el agua con bastante abundancia. No queda marcada en él la huella metálica del cobre: ni se puede dividir en hojas delgadas. Pertenece como la pizarra comun, á los terrenos primitivos de sedimento; y aun puede suponerse que solo se diferencia de ella en que la mica de que se compone está reducida al estado de arcilla mediante su estremada division.

4.ª *Esquisto novacular, novaculita, pizarra ó piedra de afilar.* Es un esquisto de pasta mas fina y compacta que los precedentes, y de fractura mas bien escamosa que hojosa. Presenta capas sobrepuestas de dos colores diferentes, uno amarillo y otro pardo violáceo. La circunstancia de estas capas de diverso color es un carácter tan sabido en el comercio, que cuando naturalmente no se hallan dispuestas de este modo, las unen artificialmente. Me parece que esta roca contiene esteatita en estado de mezcla íntima y esencial: tal vez estaria mejor colocada entre los esteasquistos.

5.ª *Esquisto silíceo, pizarra silícea.* Es sólido, divisible en láminas, bastante duro para rayar el hierro, y muy difícil de fundir. Generalmente es negro, y las hendiduras de su estratificacion estan con frecuencia barnizadas de una sustancia brillante de la naturaleza de la antracita ó del grafito. Es una mezcla de esquisto arcilloso y de sílice en partes no distintas.

6.ª *Esquisto bituminoso.* Negro, sólido, con hojas gruesas y con curvaturas. Espuesto al fuego pierde en parte su color, esparciendo olor bituminoso. Alterna con las filadas escamosas y las sammitas en los terrenos carboníferos: casi se confunde con la filada carbonífera.

7.ª *Esquisto gráfico, pizarra gráfica, ampelita gráfica, lápiz negro, lápiz de carpinteros.* Es una sustancia enteramente negra, de fractura homogénea y concheada, bastante blanda para tiznar y rayar el papel. Sus masas grandes pueden dividirse en hojas. Calcinándola pierde su color negro y deja un resíduo teñido de rojo por el óxido de hierro. Se resquebraja y eflorece con frecuencia al aire libre por razon del sulfuro de hierro que contiene.

8.ª *Esquisto aluminoso, pizarra aluminosa, ampelita ó tierra* para viñas *de los antiguos* Solo se distingue del precedente por tener mezclada mas cantidad de sulfuro de hierro, que hace que sea mas alterable al aire y mas á propósito para la fabricacion del alumbre.

Esteasquisto. Este nombre deberia dar idea de una *roca compuesta de esteatita y de esquisto*, como el esquisto novacular; pero se ha aplicado á una roca formada de una base de talco en que están envueltos minerales muy varios entre los que principalmente se cuentan el cuarzo, el feldspato, la dialaga, el granate, la clorita, la serpentina, el hierro oxidulado, las piritas, etc. Mejor le convendria el nombre de *talsquisto* que le dan los alemanes. Esta roca constituye rocas subordinadas en los micasquistos primitivos y en los esquistos arcillosos.

Estigmita. Pasta de *pechstein* ó de obsidiana que encierra granos ó cristales de feldspato. Sus partes accesorias son el cuarzo, la mica y la obsidiana perlada. Esta roca forma parte de los terrenos de derrame traquíticos y trápicos, y de los terrenos igneos de todas edades.

Eufótida. Es una roca muy bella, compuesta de albita compacta ó de feldspato tenaz (jade de Saussure) mezclados con dialaga verde (verde de Córcega) ó con la metaloidea. Pertenece á los terrenos de serpentina.

Eurita. Roca compuesta de albita compacta ó de petrosilex agrisado, verdoso ó amarillento, que encierra granos de feldspato laminar, mica ú otros minerales sembrados (cuarzo, anfibol, turmalina, distena, etc). Puede ser *compacta, porfiroidea, granitoidea ó esquistoidea.* Presenta estratificacion bien distinta y estructura que ofrece fácil division algunas veces. Se halla en los terrenos de transicion y en los mas antiguos de derrame. Rara vez suele contener sustancias metálicas.

Filada. Es una roca propia de los terrenos de transicion ó de los primeros terrenos de sedimento, compuesta principalmente de esquisto arcilloso, como base, y de minerales sembrados en él. Su estructura manifiesta frecuentemente tendencia á dividirse en prismas oblícuos romboidales de 120° y de 60°. Es bastante blanda para poderse rayar con el hierro y aun con el cobre: opaca, y ofrece los mismos colores dominantes que el esquisto que le sirve de base. Casi siempre es fusible en un vidrio negro ó agrisado. Sus principales variedades son:

La *filada micácea,* que es un esquisto muy cargado de mica en escamas distintas: recibe el nombre de *escamosa* cuando las escamas son *muy distintas*; y *satinada* cuando se distinguen con dificultad. Las piedras de afilar de Vreil-Salm cerca de Lieja, y las pizarras de Glaris y de Génova pertenecen á estas variedades.

La *filada carburada*: negra, que tizna, se decolora al fuego: se halla en Bagneres de Luchon.

La *filada porfiróidea*: encierra cristales de diferente naturaleza, bien sean de cuarzo, de feldspato, de macla, etc.

Fonolita. V. Leucostina compacta.

Franita. *Kieselschiefer*, ó *jaspe esquistoso*, *piedra lidia*, *piedra de toque*. Es una roca de aspecto homogéneo, negra y opaca; mas dura que el acero; de fractura mate, fino granugienta, recta ó concheada. Es infusible al soplete. Cuando está en masa presenta estructura esquistoidea, y está cortada por venas de cuarzo blanco. Se encuentra en capas, en montones ó en riñones en los terrenos intermedios y en los de sedimento inferiores. Algunos consideran esta roca como un *jaspe*, es decir, como formada esencialmente de sílice: y otros como una *afanita*. Es natural que deba su formacion, como la mayor parte de las rocas intermedias, á la accion del fuego central sobre una mezcla de partes muy atenuadas de una ó muchas rocas primitivas, de antracita y de hierro sulfurado. La análisis hecha por Vauquelin de una piedra de la mejor calidad confirma esta suposicion, pues da

Silice. . .	85,0	Azufre. . .	0,6
Alúmina. .	2,0	Carbon. . .	2,7
Cal . . .	1,0	Agua.. . . .	2,5
Hierro. . .	1,7	Pérdida. . .	4,5

Gabbro de Córcega. V. Eufótida de dialaga verde.

Gabbro de Genova. V. Ofiolita dialágica.

Gallinacea. Es una obsidiana (vidrio volcánico) enteramente vidriosa y de un brillante color negro. Se funde al soplete en un esmalte negro. Viene principalmente de Islandia y de los Andes del Perú: y se fabrican de ella espejos, que son muy buscados de los pintores de paisaje.

Glauconia. Roca de testura granugienta, compuesta de proporciones variables de caliza no cristalizada, de arena cuarzosa, y de granos verdes. Algunas veces tiene testura compacta, pero por lo general es friable ó arenosa. Siempre se encuentra en la parte inferior de los terrenos de creta y de caliza gruesa, y forma el tránsito de estas dos rocas calizas á las areniscas verdes que se hallan debajo. Se distingue en *glauconia compacta*, *gruesa*, *cretacea* y *arenosa*, segun su consistencia, criadero y cantidad de arena que contiene.

Glimmerchiefer. Es el nombre aleman del *micasquisto*.

Gneis. Roca de cristalizacion formada de feldspato, de mica y de cuarzo con estructura hojosa. Se puede decir que es un granito en que falta el cuarzo mas ó menos completamente, al paso que por el contrario está aumentada la mica; pero tambien ofrece otras varias diferencias; así es que generalmente la mezcla de los elementos no es homogénea, y la roca está compuesta de hojas muy delgadas de mica alternando con capas mas gruesas de feldspato, ó de feldspato y cuarzo. Por último el feldspato mas frecuentemente es granugiento que laminar, lo que aproxima mas el gneis á la leptinita. Algunas veces entran en la composicion del gneis el talco ó el grafito, que parecen ocupar el lugar de la mica. Es la roca que mas minerales metálicos contiene: siempre se halla encima de los granitos, primero alternando en capas, y despues en formaciones independientes, que en seguida dan lugar al micasquisto.

Gonfolita. Roca agregada posterior aun á los terrenos terciarios, ó contemporánea de su última formacion. Se compone de partes redondeadas de dife-

rentes rocas, en un cimento de caliza ó de maciño Cuando está formada de núcleos calizos empastados en un cimento tambien calizo, se le dá vulgarmente el nombre de *pudinga caliza.*

GRANITELA. Este nombre se ha asignado á *la sienita* y á *la diorita* por algunos.

GRANITO. Es una roca primitiva, formada por via de cristalizacion confusa y simultánea de los elementos que la constituyen, que son el feldspato lamelar, el cuarzo hialino, y la mica, los cuales están repartidos casi con igualdad en la masa: pero varian bastante en su volumen y color, lo cual modifica infinitamente el aspecto de la roca. Cuando el feldspato y el cuarzo son casi del mismo tamaño, se le da el nombre de *granito comun de grano grueso* ó *menudo*: y cuando ademas de los elementos ordinarios de este contiene cristales distintos y mas voluminosos de feldspato, se le denomina *granitō porfiroideo* ó *aporfidado.* Este parece ser de formacion mas moderna y limitada que el granito comun, el cual forma en todas partes terrenos muy antiguos inferiores á todos los demas y de una inmensa estension: si bien con bastante frecuencia se le ve por efecto de los levantamientos formando mesetas y montañas que resisten largos siglos á los agentes destructores.

Como partes accesorias se encuentran en los granitos muchas veces turmalinas y anfiboles, y como accidentales se ven sembradas actinotas, epidotas, cimofanias, granates, gergones, etc. No contienen mas que un corto número de sustancias metálicas en filones, en venas, ó sembradas, de las que las principales son el estaño y el uranio oxidados, el wolfram, el hierro oxidulado y el oligisto, la plata, el oro, las piritas, etc.

GRAUSTEIN. V. DOLERITA.

GRAUVACA. V. SAMNITA y ANAGENITA.

GREISEN. V. HIALOMICTA.

GRÉS, *arenisca.* Se ha dado este nombre generalmente á diversas rocas formadas de partes menudas de otras rocas mas antiguas, unidas entre sí posteriormente, ya por un reblandecimiento producido por el calórico, ya por haberse introducido en ellas un cimento silíceo, arcilloso ó calizo. Pero de muchas de estas rocas, con especialidad las antiguas, se han formado especies distintas con los nombres de *samnitas* y *sefitas*, conservándose el nombre de grés solo para las rocas constituidas de cuarzo arenoso conglutinado por reblandecimiento ó por un cimento silíceo ó calizo. Aun definidos de esta manera los grés comprenden rocas de dos naturalezas y de épocas muy diversas. Sus principales variedades son:

1.º *Grés rojo antiguo, arenisca roja antigua,* que pertenece á los terrenos mas antiguos de sedimento, y que está formado de fragmentos atenuados de cuarzo conglutinados por reblandecimiento. Si su union fuera mas íntima esta roca vendria á ser una cuarcita: mezclada con mica y otros restos primitivos atenuados, estaria comprendida entre las samnitas.

2.º *Grés abigarrado, arenisca abigarrada.* Este grés es análogo al anterior, pero mas moderno, pues que es parte de una formacion situada entre la caliza alpina (zechstein) y la caliza conchífera (muschelkalk). Es notable esta variedad por las listas rojas, amarillentas, ó de color de heces de vino; ya rectas, ya sinuosas ó contorneadas, sobre fondo blanco. Se halla principalmente en los Vosgos, la Turingia y el pais de Magddeburgo.

3.° *Grés de filtro, arenisca de filtro*. Tiene una masa tan floja que permite la filtracion del agua por ella. Se halla en Sajonia, Bohemia, costas de Méjico, islas Canarias, y principalmente en Guipúzcoa. No han faltado embaucadores en algunos paises que para aprovecharse de la crédula superstición del vulgo fabricaban cabezas de santos con esta piedra, las cuales dejaban huecas por su interior para llenarlas de agua en ciertos dias festivos, y entonces filtrándose este líquido por las órbitas de los ojos acudia el pueblo á admirar el milagro del santo que lloraba.

4.° *Grés flexible, arenisca flexible*, de Villarrica en el Brasil. Reducido á láminas ó tablas puede doblarse, bien sea cogiéndolas por un estremo y levantándolas, ó bien tomándolas con las dos manos por ambas puntas. Esta propiedad es debida al modo de trabazon y á la forma prolongada y complanada de las partes de cuarzo de que se compone; cuya disposicion deja algun tanto en libertad el juego de estas partes sin separarse enteramente.

5.° *Grés lustroso, arenisca lustrosa*. Esta variedad forma bancos de 2 á 3 decímetros de grueso en la arena blanca de la colina de Montmorency al norte de Paris. Es de color gris ceniciento, con visos que forman venas paralelas mas oscuras, trasluciente, de grano apretado; y es una arena silícea reunida por un cimento de igual naturaleza.

6.° *Grés blanco de cimento calizo, arenisca blanca caliza*. Se encuentra principalmente en la selva de Fontainebleau y en los alrededores de Lonjumeau y de Pontoise. Se usa para el empedrado de las calles de Paris y de los caminos de su termino. Algunas veces tiene zonas ferruginosas rojizas y dendritas gruesas, y con bastante frecuencia núcleos negros de gran dureza y tenacidad. Está formado de arena cuarzosa muy fina y de un cimento calizo que á veces ha podido cristalizar en forma de romboide inverso. Presenta dos hiladas, una inferior que no tiene conchas y es la que esclusivamente emplean: y otra superior que encierra conchas marinas.

Grunstein. V. Diorita y Hemitrena.

Hemitrena. Es una roca compuesta esencialmente de anfibol hornblenda y de caliza sacaroidea: y como partes accesorias, de feldspato compacto y de hierro oxidulado. Pertenece á los mismos terrenos que las anfibolitas y las dioritas y se parece bastante á estas, con las que frecuentemente se la confunde.

Hialomicta: (*greisen*, granito estanífero). Es una roca muy dura compuesta de cuarzo hialino granuloso y de mica diseminada y no continua en la masa predominante de aquel. Como partes accesorias contiene feldspato, estaño oxidado, wolfram, piritas, etc. Su estructura es laminar ó esquistosa. Cuando abunda en ella el feldspato se aproxima la roca á un granito: y si por el contrario predomina la mica pasa al micasquisto. La hialomicta se encuentra en capas subordinadas desde el granito antiguo hasta la parte superior de los depósitos intermedios. La *hialomicta granitóidea* parece ser posterior al gneis y se refiere á los depósitos de pegmatita. La *esquistóidea* se halla mas principalmente en los micasquistos y tambien en los esquistos arcillosos y aun parece que constituye una formacion independiente sobre estos depósitos, particularmente en el pico de Itacolumi en el Brasil, donde es notable por la presencia accesoria del hierro oligisto, del oro, del azufre y del diamante. Cuando tiene estas circunstancias se ha dado á esta roca el nombre de *Itacolumita*.

Itacolumita V. Hialomicta.

Keiselschiefer. V. Ftanita.

Lava. Es el nombre con que se designan las materias encendidas que salen de los volcanes en forma mas ó menos fluida ó pastosa, y que invaden los terrenos circundantes estendiendo sus inmensas corrientes hasta á distancia de algunas leguas. Las lavas estan constituidas principalmente de la misma sustancia del globo que se halla en estado de fusion ignea en su interior, á que debemos agregar todos los cuerpos que arrastra consigo bien sea reblandecidos ó fundidos, arrancados de las paredes del canal volcánico: de modo que la naturaleza de las lavas es sumamente compleja; y los minerales cristalizados que contienen pueden resultar ó bien de la combinacion por separado y cristalizacion de una porcion de los materiales del fluido terrestre, ó bien de haber sido arrastrados varios minerales ya cristalizados y que han resistido á la temperatura de las corrientes. Sin embargo, está admitido en el dia que la masa principal de las lavas está formada ya de un mineral feldspático (ortosa, albita, oligoclasa, petrosilex) ya de piroxena: cuya opinion nos lleva á dividirlas primero en *lavas feldspáticas* y *lavas piroxénicas*: y cada género de estos se subdivide despues en *lavas cristalinas* ó *compactas* , *lavas vidriosas*, *lavas escorificadas*, y *lavas alteradas*. Como ejemplos de lavas feldspáticas citaremos *la leucostina, la obsidiana, la piedra pomez*, y *la tefrina*: y entre las piroxénicas, *el basalto*, *la gallinácea*, *el peperino*, *la wacka* y *la puzolana*.

Leptinita. Es una roca compuesta principalmente de feldspato granujiento con mezcla de cuarzo arenoso ó de mica. Su estructura es granujienta y la estratificacion poco perceptible. Contiene con frecuencia granates sembrados, distenas y topacios. Se presenta en masas subordinadas en los gneis, los micasquistos, las sienitas y en algunos terrenos semi-cristalizados. Tiene mucha relacion con las euritas, pero es mas antigua y pasa con mas facilidad al gneis, mientras que la eurita se aproxima mas á los pórfidos.

Leucostina. Lava petrosilícea de los volcanes modernos, de color pálido agrisado, que envuelve cristales de feldspato; es algo celular, y se funde en un esmalte blanco. Hay una variedad compacta que casi no es celular; con cristales no muy distintos; traslucienle; sonora, por cuya propiedad se le ha dado el nombre de *fonolita*; y frecuentemente divisible en tablas de poco grueso, por lo que se emplea en los tejados de las casas. Cuando los cristales de feldspato son bien distintos la roca se convierte en *porfiróidea*.

Lidia. V. Ftanita.

Maciño. Es una roca agregada, de testura granujienta, compuesta esencialmente de granos menudos y distintos de cuarzo, mezclados con caliza, y acompañados como partes accesorias de mica ó de arcilla. Su estructura es maciza, ó grande-folicular, y el color agrisado. Los maciños se diferencian de las areniscas en el volúmen mas marcado de sus elementos y en estar estos distintos Los sólidos y compactos pertenecen á los terrenos inferiores de sedimento: no contienen despojos orgánicos. Los que tienen testura floja y arenácea estan situados en las hiladas medias de los terrenos terciarios y contienen restos de vegetales y animales: se les ha dado el nombre particular de *molasa*.

Marekanita. Es una variedad de perlita.

Marga. Roca blanda, formada de arcilla y de cal carbonatada muy atenua-

das y mezcladas íntimamente. Cuando domina la arcilla se le da el nombre de *marga arcillosa* y se usa como arcilla (V. pág. 297): y cuando predomina la cal se la denomina *marga caliza*. En este caso la roca puede adquirir mayor dureza y aun ser susceptible de algun pulimento: otras veces presenta estructura esquistosa, ó una apariencia de forma prismática debida á la contraccion de la materia. Las margas pertenecen principalmente á los terrenos lacustres terciarios; pero tambien se encuentran en los de sedimento inferiores ó alpinos, y en los jurásicos donde alternan con las calizas de que principalmente están formados.

Mármol. Se da este nombre á todas las calizas macizas susceptibles de un brillante pulimento: y por estension á cierto número de otras materias que admiten tambien pulimento. Los mármoles primitivos blancos y cristalinos, ó mármoles estatuarios, como que no están formados mas que de *cal carbonatada* casi pura pertenecen completamente á la especie mineral de este nombre: pero los mármoles secundarios sub-laminares ó compactos, que tan frecuentemente llaman la atencion por sus colores variados debidos á mezclas de óxidos metálicos, carbon, betun y despojos orgánicos son verdaderas rocas compuestas, de las que no nos ocuparemos sin embargo, pues ya hemos hablado de ellas anteriormente, pág. 332.

Melafira. *Trapporfido* y vulgarmente *pórfido negro*. Es una pasta de anfíbol petrosilíceo que encierra cristales de feldspato; fusible en un esmalte negro ó gris. Hay tres variedades de él: la una llamada *melafira medio luto*, de color negro intenso y con cristales blanquizcos: la segunda *melafira sanguínea*, negruzca con cristales de feldspato rojizo: y la tercera *melafira con manchas verdes*, que es de color pardo negruzco con cristales verdosos. Estas rocas pertenecen á los terrenos epizoóticos y á los de derrames trápicos.

Micasquisto. Es una roca compuesta esencialmente de mica lamelar abundante y continuada y de cuarzo interpuesto. Su estructura es hojosa. Se diferencia del gneis por la falta de feldspato; y á veces tiene tan poco cuarzo que parece compuesta únicamente de mica. Se la vé en los terrenos primitivos, subordinada primero al granito-gneis y al gneis, despues en capas que alternan con el mismo gneis, y por último constituyendo por sí una formacion independiente entre el gneis y el esquisto arcilloso. Entonces contiene un gran número de capas subordinadas de clorita esquistosa, de esquisto arcilloso, de caliza granujienta, de dolomia, de diorita, de serpentina, etc.: y como minerales accidentales se encuentran diseminados, granates, turmalinas, distenas, estaurótidas, anfíboles y esmeraldas. Es tambien la roca que mas minerales metálicos encierra, despues del gneis, pues se hallan en ella hierro oxidulado, piritas auríferas, sulfuros de plomo, de cinc, de mercurio, y de cobalto, oro nativo, plata roja, etc.

Mimofira. *Falsos pórfidos y pudingas porfiróideas.* Es una roca compuesta de un cimento de arcilla en que estan empastados granos muy distintos de feldspato, y á veces de cuarzo, de mica, de esquisto, etc. Todos los cuales son angulosos y de formacion anterior á la pasta que es compacta. Su fractura es áspera y su dureza no es igual en toda la masa. Pertenece á los terrenos inferiores de sedimento y á los semi-cristalizados. Sigue ordinariamente á las euritas, los pórfidos y las protoginas.

Molasa. Roca de testura granujienta, floja y arenosa, casi friable, formad

de granos sueltos de cuarzo, mezclados con caliza, mica y arcilla. Es el maciño de los terrenos superiores de sedimento.

Obsidiana. Es una lava completamente vidriosa, de fractura brillante y grande-concheada, con hastillas delgadas y cortantes. La de los volcanes estinguidos es de color verde botella, trasparente ú opaca, y al parecer es de la naturaleza del feldspato, del que suele contener cristales diseminados. La de los volcanes modernos, con especialidad los de Islandia y de Méjico, es de color negro puro, opaca, ó cuando mas transluciente, y parece de naturaleza, piroxénica: dásele el nombre particular de *gallinácea*. Hay una *obsidiana filamentosa*, (*nemata* de Haüy) que se presenta en hilos delgados mas ó menos largos, finos, flexibles, pero quebradizos, y terminados con frecuencia en un globulito. Es un producto particular de la isla de Borbon. La piedra pomez parece no ser otra cosa mas que obsidiana en un estado ampolloso particular.

Ocre. Los ocres ó *boles* de los antiguos mineralogistas son arcillas teñidas de color rojo, amarillo, ó pardo por los óxidos de hierro. Ya hemos hablado de ellos lo bastante en la página 297.

Oficalcio. Es una roca formada de caliza y serpentina que á veces suele estar reemplazada por talco ó por clorita. Tres son sus variedades principales. 1.ª *Oficalcio granujiento*, que es una caliza sacaroidea sombrada de serpentina. 2.ª *Oficalcio reticulado*, el cual presenta núcleos ovoides de caliza compacta, estrechamente unidos por serpentina talcosa (mármol campan). 3.ª *Oficalcio venoso*, con manchas irregulares de caliza, separadas y atravesadas por venas de talco y de serpentina (mármol verde antiguo). Esta roca se encuentra en capas subordinadas en los micasquistos primitivos, en los pórfidos y en las sienitas de los terrenos de transicion.

Ofiolita. *Serpentina comun, piedra ollar.* Es una pasta de serpentina en la que se halla envuelto hierro oxidulado y otros minerales accesorios: entre los cuales algunos, tales como el talco, la esteatita, la arcilla litomarga, la clorita y el asbesto afectan la forma de venas delgadas que parecen fundirse ó desvanecerse en la masa serpentínica: y otros, como el anfibol, el granate, la calcedonia, el silex corneo, el cuarzo, la cal carbonatada, el hierro oxidulado, el hierro cromado y la dialaga se presentan en granos ó en venillas distintas de la base. La formacion de esta roca parece ser simultánea; su estructura es venosa ó empastada y su dureza mediana. Se raya fácilmente con una punta de acero: recibe pulimento mate: y su color dominante es el verde negruzco ó el pardo amarillento. Esta roca es la que se emplea para los usos que hemos indicado (pág. 320) bajo el nombre de serpentina ó piedra ollar, mas bien que no la serpentina pura.

Ofita. *Pórfido verde ó serpentin.* Es una pasta de afanita muy homogénea, ó de petrosilex anfibólico verdoso que envuelve cristales de feldspato. La ofita por otra parte presenta todos los caractéres del pórfido, á escepcion de la fractura que no es tan unida. El carácter que mejor la distingue del pórfido es el color verde. La variedad mas hermosa es la *ofita antigua* ó *pórfido verde antiguo*, cuya pasta tiene el color verde intenso, es muy homogénea y compacta, y los cristales son blanco-verdosos. La ofita de Tourmalet en los Pirineos tiene la pasta de color verde que tira á pardo, y los cristales son blanco-agrisados ó verdosos. La ofita de Morvan y la de Niolo en Córcega presenta la pasta de color gris-verdoso. La de Giromany en los Vosgos es ver-

de-oscura y los cristales blancos y poco distintos, etc. Por los nombres de *ofita* y de *serpentin* podria confundirse esta roca con la anterior; pero la distinguen su naturaleza feldspática, su gran dureza y el perfecto pulimento de que es susceptible. Pertenece á los mismos terrenos que los pórfidos y que la eurita porfiroidea.

Pechstein. V. Retinita.

Pegmatita. Es una roca compuesta esencialmente de feldspato lamelar y de cuarzo, en la que domina con frecuencia el primero. Accidentalmente suelen encontrarse en ella grandes láminas de mica, turmalina, feldspato nacarado ó *piedra de luna*, berilos, titano, rutilo, estaño oxidado, etc. La diversa disposicion del feldspato y del cuarzo constituye dos variedades principales, á saber:

1.ª *Pegmatita gráfica*, llamada vulgarmente *granito gráfico:* está formada de feldspato laminar en que están enclavados cristales de cuarzo, que cuando la piedra está pulimentada forman un dibujo que imita los caractéres hebreos.

2.ª *Pegmatita granular ó petunzé*, compuesta de feldspato lamelar y de granos de cuarzo. Esta es la roca de que principalmente se origina el kaolin mediante su descomposicion en el seno de la tierra.

La pegmatita constituye una formacion independiente, cuyo preludio parece ser el granito de grano grueso, interpuesto con el gneis. Esta formacion está sobre el gneis independiente, y se encuentra en muchas localidades en espacios de grande estension (cercanias de Limoges, Moravia, Suecia, Siberia. Estados-Unidos, etc.)

Peperino. *Tufaita, toba basáltica, brechiol volcánica.* Es una roca agregada, compuesta esencialmente de fragmentitos de tefrina, de wacka y de piroxena reunidos por una pasta térrea; y como partes accidentales se ven en ella granos de basanita, de pomez, de haüyna, de anfigena, de mica, de hierro magnético, de caliza sacaroidea, etc. Es roca de poca cohesion y aun á veces muy friable. Su color tira al gris, al pardo, al amerillo y al rojo, pero siempre empañado.

Perlita. *Perlstein, obsidiana perlada.* Es una lava fundida, opaca, ó cuando mas translucienle en los bordes; de color gris, azulado ó verdoso nacarado. La pasta está cuarteada como la de ciertos esmaltes, con los que puede compararse bajo muchos púntos de vista esta produccion volcánica. Al soplete forma ampollas y aumenta de volúmen. En Marekan se ha encontrado una variedad á que se ha dado el nombre de *marekanita*, la cual parece formada de despojos de conchas, y está compuesta de una infinidad de películas de color blanco nacarado, que provienen de la rotura de unos glóbulos vidriosos del tamaño de un guisante, en medio de cuya aglomeracion se hallan fragmentos de obsidiana vidriosa casi trasparentes.

Piromérida. Es una roca compuesta de una pasta de feldspato compacto y de cuarzo que envuelve unos esferoides de igual naturaleza, y de estructura radiada. Tiene color ocraceo, desigual; y contiene cristalitos cúbicos ó dodecaedro pentagonales de hierro oxidado que provienen de la descomposicion del hierro sulfurado de la misma forma. Esta roca, conocida vulgarmente con el nombre de *porfido orbicular de Córcega*, no se ha hallado hasta ahora mas que en esta

isla. Acaso estaria mejor reunida á la pegmatita con el nombre de *pegmatita orbicular*.

Pomez ó Pumita. Sustancia de origen volcánico, esponjosa y ligera, compuesta de fibras vidriosas, cortas, ásperas al tacto y que dejan entre sí intersticios de tamaños variables. Generalmente es de color blanco sucio, pero tambien la hay gris, amarillenta y parda. Se funde al soplete. Contiene á veces algunos cristales de feldspato diseminados. Puede disgregarse y descomponerse como todas las rocas volcánicas, y entonces da origen, bien sea al *pomez arenaceo*, ó á una sustancia blanca de aspecto gredoso llamada *asclerina*.

Aunque haya ciertas piedras pomez que han corrido fundidas desde los volcanes como las lavas, lo mas comun parece que es que han sido lanzadas fuera del crater, y se han amontonado luego sobre los terrenos circundantes al modo que lo hace el granizo. Se encuentra especialmente en las islas de Lípari: y se emplea principalmente para pulimentar.

Pórfido. Es una roca muy dura, compacta y susceptible de hermoso pulimento, compuesta de una pasta de feldspato compacto, ó de petrosilex, en la que se hallan envueltos cristales de feldspato, ó de albita; los cuales como son blancos cortan mas ó menos la pasta presentando diversas tintas, rojas, pardas, negras ó verdes. Sus principales variedades son: *el pórfido rojo antiguo* de color rojo vivo é intenso, con infinidad de cristalitos de feldspato blanquecino: venia antiguamente de Egipto. *El pórfido pardo de Suecia*, de color pardo y cristales rojizos, del que se hacen en el dia la mayor parte de las vasijas de adorno, urnas y mesas para porfirizar. *El pórfido rosaceo*, que en una pasta de color rojo bajo, encierra cristales de feldspato, é infinidad de granos ó cristales de cuarzo (entre Roanne y S. Sinforiano). *El pórfido morado* de Niol en Córcega, etc. En cuanto al *pórfido negro*, véase Melafira; y respecto al *verde*, véase Ofita.

Los pórfidos son unas rocas que han salido de la tierra en estado de fusion incompleta y en diferentes épocas. Se encuentran en los terrenos primitivos sobre los gneis y los granitos: en los de transicion, paralelamente con la sienita y la diorita, y aun en la arenisca roja de los antiguos terrenos de sedimento. Posteriormente han sido reemplazados por las euritas y leucostinas.

Protogina. Es una roca de cristalizacion primitiva formada de feldspato, de cuarzo y de talco, de esteatita ó de clorita. Se puede decir que es un granito en el que la mica está reemplazada por el talco, la esteatita ó la clorita: sin embargo, el talco no está repartido en ella con tanta igualdad como la mica en el granito, sino que mas bien forma hacecillos que frecuentemente están paralelos, lo cual da á la roca una apariencia algo hojosa. La mayor parte de las grandes masas de los Alpes y de S. Gotardo, especialmente la cadena del monte Blanco, incluso él mismo, están constituidas por esta roca.

Pudinga. No todos los geólogos dan la misma significacion á este nombre. Unos, atendiendo solo á la disposicion de las partes, y no á su naturaleza, llaman pudinga á toda roca formada de partes muy gruesas, no cristalizadas, redondeadas y mas ó menos rodadas, conglutinadas mediante una pasta de diversa naturaleza. Otros limitan este nombre á las rocas formadas de cantos rodados silíceos empastados en un cimento silíceo. Admitiendo la definicion en su mayor latitud deberemos distinguir como especies ó variedades las siguientes:

1.ª *Pudinga anagénica ó anagenita*, formada de fragmentos redondeados de rocas primitivas, unidos por medio de un cimento de esquisto ó de caliza sacaroidea.

2.ª *Pudinga petrosilicea*. Rocas de todas especies reunidas por un cimento petrosilíceo (*brecha universal*).

3.ª *Pudinga arcillosa*. Núcleos cuarzosos en un cimento de arcilla (*grauwacka* de Clausthal en Harz).

4.ª *Pudinga ofítica*. Rocas de todas especies en una pasta de serpentina.

5.ª *Pudinga poligénica*. Rocas de todas clases en un cimento calizo (*nalgelfluc* de Rigi).

6.ª *Pudinga caliza ó gonfolita*. Núcleos calizos en un cimento tambien calizo (*nalgelfluc* de Saltzburgo).

7.ª *Pudinga silícea*. Núcleos de sílice en una pasta de arenisca homogénea (pudinga de los llanos de Bolonia cerca de Paris).

8.ª *Pudinga de jaspe*. Núcleos de ágata ó de jaspe en una pasta de naturaleza análoga (guijarros de Rennes).

9.ª *Pudinga samnítica*. Núcleos silíceos ó de otra naturaleza en una pasta de samnita (*pudingstone* de los ingleses).

Pumita. V. Pomez

Puzolana. Es una arena volcánica de aspecto terreo, de color rojo pardo ó gris oscuro, que en un principio se traia de Puzol, cerca de Nápoles, en donde hay inmensos depósitos de ella. Despues se ha encontrado en otros muchos terrenos volcánicos, como en las inmediaciones del Etna y del Hecla; y en los volcanes estinguidos de Italia, Aubernia y Brisgaw. Estas arenas pueden ser el resultado de lavas alteradas y convertidas en materia térrea y pulverulenta, ó pueden muy bien háber sido lanzadas de los volcanes en el estado en que se las encuentra. El carácter esencial de las puzolanas, el que les dá su gran mérito y valor, es la propiedad que tienen de formar con la cal y la arena un mortero que se endurece debajo del agua; sin embargo que la cal hidráulica y los cimentos artificiales no han dejado desde su descubrimiento de quitarle parte de su importancia y esclusivismo.

Retinita ó Resinita. La confusion que estos nombres pueden originar con el retinasfalto y el cuarzo resinito indican la conveniencia de adoptar sin modificacion ninguna el nombre aleman *pechstein* que corresponde á una roca piroxénica compuesta de gran cantidad de sílice (73 á 78 por 100), alúmina, sosa, cal, óxido de hierro, una corta porcion de agua, y á veces betun. Esta roca es compacta, homogénea, opaca ó algo transluciente, de fractura vitrea y lustre resinoso muy marcado, que á veces es algo graso. Cuando se calienta en tubos cerrados da agua y con frecuencia betun. Al soplete se funde unas veces fácilmente y otras no tanto, lo que indica que su naturaleza es variable.

El pechstein presenta gran variedad de colores, de los que los principales son: el verde aceituna, el pardo ó negruzco, el amarillo que tira á pardo, el rojo sucio y algo pardo, y el negro verdoso. Se halla en masas no estratificadas ó en capas en los terrenos de pórfido y de traquitos. Pero rara vez se presenta homogéneo en una gran estension. Contiene con frecuencía granos de feldspato, mica ú otros minerales, constituyendo entonces la roca llamada *estigmita*.

Samnita. Roca granugienta formada por agregacion de los restos atenuados de las rocas primitivas, y compuesta principalmente de cuarzo arenoso, de mica y de feldspato alterado, unidos mediante una corta cantidad de arcilla (1); el cuarzo predomina en ella frecuentemente. Sus principales variedades son:

La samnita micacea ó arenisca de la ulla; que es una pasta arenosa gruesa, agrisada, que contiene infinitas escamas de mica; al mismo tiempo que en ella se ven partículas carbonosas diseminadas, ó en pequeños lechos interpolados, y muchas veces impresiones de vegetales.

La samnita carbonífera de la ulla. Pasta *muy fina, negra y esquistosa,* muy impregnada de carbon y con multitud de impresiones de helechos y otros vegetales análogos.

La samnita esquistoidea de Brongniard. Es una pasta granugienta, cuarzosa. muy fina, de color gris negruzco, y muy cargada de mica, la que ademas suele estar algunas veces en lechos. Su estructura es algo esquistosa ó divisible en láminas de cierto grueso. Las *piedras de afilar* de Normandia, de Lombardia, y de otras muchas partes están construidas de esta roca.

La samnita verdosa, dioritica ó clorítica. No se diferencia de la anterior sino en que contiene ademas de aquellos elementos granos de diorita ó de clorita. Tambien sirve para *piedras de afilar.*

La samnita rojiza. Es una pasta arenosa, amarillenta, tirante á parda, ó rojiza con menos mezcla de feldspato, de mica, y de arcilla que la samnita comun. Tales son muchas areniscas rojas antiguas y la *piedra* edificar de Bélgica. Pasa á la arenisca roja.

La samnita arenosa. Predomina fuertemente el cuarzo en estado arenoso; la mica es mas rara: pasa á la arenisca micacea.

Sefita. Es una roca compuesta esencialmente de una pasta arcillosa que encierra fragmentos del tamaño de un guisante ó de una avellana de esquistos diferentes y de filadas. Lleva como accesorios fragmentos del mismo volúmen de cuarzo, de feldspato, de granito, de micasquisto, de pórfido etc. Corresponde al *grés rudimentario* de Haüy, y á la mayor parte de los *toldliegendes* de los alemanes: es rojiza ó verdosa. Pertenece á la época clásica de los terrenos de transicion y de sedimento inferior. Se halla en Coutances, etc.

Selagita. Es una *diorita* que contiene mica sembrada.

Serpentina. V. Ofita.

Siderocrista. Es una roca compuesta de hierro oligisto micaceo y de cuarzo, la cual se ha observado en Villarrica en el Brasil. Parece ser el lecho originario del oro y de los diamantes reunidos en los terrenos de aluvion.

Sienita. Roca compuesta de feldspato laminar, que es el predominante, de anfibol y de cuarzo. Se puede decir que es un granito en que el anfibol ha sustituido á la mica. Su color dominante varia con el del feldspato, afectando frecuentemente el rojo de carne. Como partes accidentales se encuentran en ella, mica, gergon, hierro oxidulado ó titanado, cristales de esfena, etc. La sienita se halla en primer lugar en capas subordinadas en el gneis y el micasquisto: está mucho mas esparcida en los terrenos de transicion, en los que existe en formacion paralela á los pórfidos mas antiguos: despues se encuentra en capas

(1) La conglutinacion de estas sustancias puede ser debida en parte á la accion del fuego.

subordinadas á los esquistos arcillosos: constituye por último encima de estos terrenos una formacion independiente y paralela á los pórfidos y á la diorita porfiroidea metalífera.

Tefrina. Segun Lametherie, la tefrina es una piedra volcánica intermedia entre el petrosilex y el anfibol. Es agrisada, áspera al tacto, llena de pequeñas oquedades y fusíble en un esmalte agrisado ó verdoso punteado de negro. Forma la base de las antiguas lavas de Volvic, de Audernach, etc., y la de las actuales lavas del Etna, del Vesuvio y de la Guadalupe. Puede contener cristales distintos de diferentes sustancias, y entonces toma los nombres de *tefrina feldspática*, *piroxénica*, *anfigénica*, etc., segun la naturaleza de aquellos.

Thonporfira. V. Argilofira.

Thonschiefer. V. Esquisto arcilloso y filada.

Trap. Es una variedad de corneana ó de afanita bastante dura para desgastar el hierro, pero que no da chispas con el eslabon. Es compacta, muy homogénea, de fractura unida y mate, no es granugienta ni cristalina. Rompe en paralelepípedos: por lo comun es negra, pero tambien la hay azulada, verdosa y rojiza.

Se le ha dado el nombre de *trap*, que significa *escalera*, porque las montañas compuestas de ella presentan una especie de escalera en sus pendientes escarpadas.

Trapita. Roca formada de afanita dura que encierra diversos minerales sembrados, como mica, feldspato y anfibol. Su estructura es empastada y porfiroidea.

Traquito. Roca de base de albita granugienta, en cuya pasta están engastados cristales de feldspato vidrioso. Generalmente es de color gris mate algo celular; de fractura muy escabrosa. Se funde al soplete. Como partes accesorias y accidentales presenta mica, anfibol, piroxena, hierro oligisto, etc. Pasa por grados poco marcados á la eurita, ó á la leucostina; á la argilofira, al pórfido, al basalto y á la dolomita. Pertenece á los terrenos de derrame que llevan su nombre, anteriores á los volcanes de la época actual. Forma plataformas con escarpados casi verticales, y montañas cónicas muy elevadas, como en Mont-Dore, en el Cantal, en Italia, en la Martinica y en toda la cordillera de los Andes de América, ocupando sus partes mas elevadas y presentando capas de dos á tres mil metros de grueso (en el Chimborazo, en el volcan de Guagua-Pichincha).

Vacka ó Wacka. Roca blanda y quebradiza, de fractura unida, muy suave al tacto. Es de color agrisado, tirante á pardo, ó verdoso. Exala olor arcilloso cuando se le echa el aliento, pero no se pega á la lengua ni hace masa con el agua. Parece producida por la alteracion de los basaltos, en medio de los cuales se encuentra.

Vackita. Es una roca compuesta de vacka en que están empastadas la mica y la piroxena. Como partes accesorias contiene feldspato, anfibol, agata, caliza espática, etc.

Variolita. Roca formada de petrosilex de color, que contiene núcleos esferoidales de la misma sustancia pero de color diferente. La principal variedad es la variolita verdosa que se halla en fragmentos rodados en la Durance (*vá-*

riolita de la Durance). Otra roca rodada que se halla en el Drak y que es conocida con el nombre de *variolita del Drak*, es una *espilita*.

DEL AGUA.

Por mucho tiempo se ha considerado como un elemento el agua ó sea el óxido de hidrógeno. Newton fué el primero que imaginó que podia contener un cuerpo combustible porque refracta la luz mas de lo que corresponde á su densidad: pero el descubrimiento de sus principios constituyentes y de sus proporciones se debe principalmente á Lavoisier. El agua está formada de 88,89 de oxígeno y 11,11 de hidrógeno en peso; ó bien de un volúmen del primero y dos del segundo.

El agua se encuentra en la naturaleza en tres estados físicos: en el sólido ó hielo, en el líquido ó agua, y en el de gas ó nubes, nieblas y vapores. Nosotros la vemos en nuestros climas en estado líquido generalmente, pero casi nunca es pura. Se purifica fácilmente destilándola por alambique ó retorta, porque las sustancias que alteran su pureza ó bien son fijas como v. g. las sales las cuales quedan en el resíduo, ó bien son gaseosas como el aire y el ácido carbónico, y se pierden en la atmósfera durante la destilacion resultando agua pura en el recipiente.

El agua pura es líquida á la temperatura media de nuestros climas, diáfana, insípida, inodora, elástica pues que transmite los sonidos, y sin embargo difícilmente compresible.

El agua se solidica por el frio aumentando de volúmen por razon de la cristalizacion del hielo: cuyo aumento empieza á tener lugar un momento antes de la congelacion; de modo que la mayor densidad del agua es á 4.° poco mas ó menos sobre cero, que es la temperatura del hielo al derretirse.

Sometida el agua á la accion del calórico se dilata y se calienta acabando por hervir y volatilizarse. Entonces se fija su temperatura correspondiendo á los 100° del termómetro centígrado á la presion ordinaria, pero aumenta ó disminuye segun que lo verifica la presion. Las sales disueltas en el agua retardan tambien su punto de ebulicion.

El agua enteramente pura no debe precipitar con las disoluciones baríticas, con el nitrato de plata, ni con el ácido sulfídrico ó los sulfidratos. Si precipitase con las primeras indicaria la presencia del ácido sulfúrico ó de algun sulfato; el precipitado que formase con el nitrato de plata seria indicio de contener ácido clorídrico ó cloruros, si fuese blanco: y si fuese negro descubriria la existencia del ácido sulfídrico ó un sulfidrato: y por último estos á su vez patentizarian las sustancias metálicas si las hubiese.

Considerada el agua con relacion á la economía doméstica, y á sus propiedades químicas y medicamentosas debemos distinguir diversas variedades de ella; las principales son:

1.ª *Agua de lluvia.* Es casi pura, especialmente cuando hace algun tiempo que está lloviendo. Está saturada de aire. Se debe recojer directamente de la atmósfera en vasijas de gres, de loza ó de vidrio, porque la que se recoje en cisternas ó algibes despues de haber corrido por los tejados arrastra las impuridades que encuentra al paso.

2.ª *Agua de fuente ó de manantial.* Puede contener varias sustancias segun la naturaleza de los terrenos por donde corre: las que mas comunmente

se hallan en ella son el carbonato y el sulfato de cal. Por lo general se presenta fresca y sápida, lo cual es debido á que como su corriente es bastante rápida y poco su volúmen se enfria mucho por la evaporacion y se satura de aire. A igualdad de circunstancias, generalmente hablando, cuanto mas saturada de aire está un agua parece tanto mas agradable y propia para la digestion.

3.ª *Agua de pozo.* Lo mismo que la anterior contiene diversas sustancias segun los terrenos por donde se infiltra. La de los pozos de París que atraviesa un terreno formado casi en su totalidad de sulfato de cal está saturada de este, lo cual la hace poco á propósito para los usos domésticos, asi es que es *gorda* al paladar; corta el jabon por lo que no puede emplearse para lavar; no cuece las legumbres encallándolas por la sal insoluble que precipita y penetra en el tejido de estas.

4.ª *Agua de rio.* Varía en su composicion como las otras. La del Sena, tomada algo mas arriba de París, es una de las mas puras que se conocen no obstante, contiene sulfato de cal, un cloruro é indicios de materia orgánica.

5.ª *Agua del mar.* Es salada, acre, desagradable. Contiene en disolucion cloruros de sodio, de magnesio y de calcio, y sulfato de sosa. Ya hemos dicho al hablar de la sal marina pág. 361 el modo de separar esta por evaporacion espontánea.

6.ª *Agua mineral.* Su importancia en el uso médico, y sus variedades, nos obligan á tratar de ella en artículo especial como lo vamos á hacer detalladamente.

Aguas minerales.

Se dá el nombre de *aguas minerales* á diversas aguas naturales que salen del seno de la tierra en el que se han cargado de ciertos principios, y en las cuales se han reconocido virtudes medicinales. (1) Segun la naturaleza de las sustancias que les comunican sus propiedades mas marcadas, se han dividido en cuatro clases principales, que son: *aguas ácidas no gaseosas, aguas aciduladas gaseosas, aguas salinas y aguas sulfurosas.* Ademas debemos distinguir en cada clase las aguas cuya temperatura no se diferencia sensiblemente de la de la atmósfera, á las que se llama *frias*, y aquellas que la tienen mas elevada, las cuales, que llegan á veces al grado del agua hirviendo, reciben el nombre de *aguas termales.*

Bien se deja conocer que esta division de las aguas minerales en cuatro clases no es absoluta y que solo es relativa á la preponderancia de tal ó cual principio sobre los demas. Veamos ahora los caractéres particulares de cada clase.

1.ª Las aguas ácidas no gaseosas son las que contienen una cantidad marcada de un ácido no efervescente en estado de libertad. Tales son; el agua del cráter-lago del monte Idio en Java, que contiene ácido sulfúrico con una corta cantidad del clorídrico, sulfato de sosa y sulfato de alúmina: y el agua de Rio *vinagre* de Popayan en Colombia, cuya análisis hemos dado en la pág. 113. En

(1) V. la *instruccion formulada sobre la recoleccion y remesa de las aguas minerales*, por M. O. Henry: traducida al castellano é inserta en el *Apéndice y formulario del Restaurador.* Madrid, 1851: pag. 112.

la misma clase debemos comprender las aguas de los lagos de Toscana que deben su acidez poco marcada al ácido bórico libre que de algunos años á esta parte se estrae para el comercio.

2.ª Las aguas acídulas gaseosas son las que tienen una gran cantidad de ácido carbónico libre, independientemente de las sales que pueden hallarse en ellas. Son espumosas y hervorosas cuando se agitan, enrojecen aunque pasageramente el papel de tornasol, y dan con el agua de cal un precipitado que se disuelve con efervescencia en los ácidos: se pueden dividir en tres grupos:

I. *Aguas alcalinas gaseosas*, que por la análisis presentan una cantidad considerable de carbonato de sosa: tales son las de *Toeplitz*, de *Bilin*, *Carlsbad* en Bohemia y las de *Vichy* en Francia.

II. *Aguas calizas ó incrustantes*, que tienen una cantidad tal de carbonato de cal disuelto en el ácido carbónico, que en poco tiempo revisten de una cubierta sólida los objetos que se sumerjen en ellas. A este grupo corresponden las de *Saint-Allyre* cerca de Clermont en Auvernia, y las de los baños de *S. Felipe* en Toscana.

III. *Aguas acidulas ferruginosas*, que solo difieren de los grupos anteriores por la presencia de una muy corta porcion de carbonato de hierro, pero que basta á darles un sabor ferruginoso sensible y la propiedad de tomar color azul negruzco ó morado con la infusion de agallas. Estas aguas dejan en los sitios por donde corren al aire libre un sedimento ocráceo, en el que hace poco tiempo se ha descubierto la presencia del ácido arsenioso, de modo que es preciso admitir que se halla en la misma agua. Por pequeña que sea la cantidad de este principio tan activo debe tener una gran importancia bajo el punto de vista terapéutico; lo cual es una nueva prueba de que no se debe juzgar de las virtudes de las aguas minerales por la poca energía ó escasa cantidad de los principios que las análisis han descubierto primeramente en ellas. Casi todas estas aguas contienen tambien una materia orgánica azoada que en un principio se habia asimilado á la de las aguas sulfurosas y fué descrita con el nombre de *baregina ó glairina*, pero que parece constituir diferentes especies de plantas parecidas á las confervas. Por ultimo las aguas acídulas ferruginosas mas especialmente que las otras encierran un ácido orgánico soluble llamado *ácido crénico*, análogo á los ácidos del mantillo y que se puede estraer por medio de un álcali del depósito ocráceo formado por el agua mineral. Segun M. O. Henry, hay aguas acídulas ferruginosas en que el hierro está en disolucion principalmente á favor del ácido crénico, y forma de ellas un grupo particular con el nombre de *aguas ferruginosas crenatadas*: pero puede muy bien suceder que el ácido crénico exista en ellas sin que esté combinado necesariamente con el hierro; y que la combinacion no se verifique sino cuando el óxido de hierro se separa del ácido carbónico y se precipita despues de su sobreoxidacion al aire.

3.ª Las aguas salinas, son las que contienen muchas sales solubles, aparte de la débil proporcion de ácido carbónico y de carbonatos que pueden tener tambien. Se dividen en 4 secciones, á saber:

I. *Aguas ferruginosas sulfatadas ó aguas vitriólicas*. Tienen sabor de tinta; se ennegrecen con la tintura de agallas y forman precipitado azul con el cianuro ferroso-potásico; cuyos caractéres conservan aun despues de hervidas, al paso que las ferruginosas carbonatadas los pierden enteramente.

Generalmente se forma una clase separada de todas las aguas *ferruginosas*, sean *corbonatadas* ó *sulfatadas*: pero tienen tan poca relacion entre sí, aun bajo el punto de vista médico, y por el contrario la hay tan marcada entre todas las aguas acídulas carbonatadas sean ó no ferruginosas, que yo creo que se pueden clasificar del modo que yo lo hago aqui.

II. *Aguas selenitosas.* Están saturadas de sulfato de cal: tienen un gusto fastidioso, precipitan abundantemente el jabon y no cuecen las legumbres. Tales son las aguas de los pozos de París.

III. *Aguas magnesianas.* Deben su propiedad purgante y sabor amargo á la presencia de una gran cantidad de sulfato y de cloridrato de magnesia: como las aguas de Púllna, de Sedlitz, de Seydschutz y de Epsom.

IV. *Aguas saladas.* Son aquellas en que predomina la sal marina, acompañada las mas veces de sus compañeros habituales que son el cloruro de potasio y los yoduros ó bromuros alcalinos. Entre estas debemos contar el agua del mar, la de las salinas de todos los paises, las de Bourbonne les Bains, las de Balaruc, etc.

4.ª AGUAS SULFUROSAS. Son las que contienen ácido sulfídrico libre ó combinado: tienen olor y sabor de huevos podridos y ennegrecen las disoluciones de plomo y de plata. Se las ha dividido en:

Aguas sulfídricas, que no contienen mas que ácido sulfídrico libre.

Aguas sulfidratadas, en las que el ácido sulfídrico está combinado; esto es, en estado de sulfidrato alcalino.

Aguas sulfídricas sulfidratadas, que contienen á la vez un sulfuro ó un sulfidrato alcalino, y ácido sulfídrico en esceso.

Aguas sulfidratadas sulfuradas, las que encierran un sulfidrato sulfurado.

Pero esta clasificacion es mas bien teórica que efectiva; en primer lugar porque no hay al parecer agua ninguna que deba su calidad sulfurosa al ácido sulfídrico libre de toda combinacion: y en segundo porque puede muy bien admitirse que todas las aguas sulfurosas sin escepcion estan formadas primitivamente de uno ó muchos sulfidratos, ó sulfuros simples en estado de disolucion, y que estos no pasan á sobre-sulfidratos ó sulfidratos sulfurados sino por la accion descomponente del ácido carbónico ó del oxígeno atmosférico. Mejor inspirado parece M. Fontan al dividir las aguas sulfurosas en dos grupos que ha denominado *naturales* y *accidentales* y que nosotros llamaremos *primitivas* y *secundarias*, segun la naturaleza de los terrenos en que nacen. Las primeras nacen todas en terrenos primitivos ó en los límites de estos y los de transicion: son termales, y solo contienen una pequeñísima cantidad de materia salina compuesta de sulfidrato, sulfato, silicato y carbonato de sosa, cloruro de sodio é indicios solamente de hierro, magnesia y alúmina.

Contienen ademas una materia orgánica azoada, que juntamente con el sulfidrato, el silicato y el carbonato sódico contribuye á darles la untuosidad que les es característica, cuya materia se precipita en forma jelatinosa en los depósitos en que está el agua detenida algun tiempo. Esta sustancia, conocida con los nombres de *baregina* y de *glairina*, consta segun Turpin de una materia mucosa que no se puede decir que tenga organizacion, y que envuelve espórulos globulosos ú ovoides de los que nacen unos filamentos blancos, sencillos, sin septos intermedios y que parecen el principio de una vegetacion con-

fervacea. Sometida esta misma sustancia á la accion del aire á la temperatura de 35 á 15 grados, dá origen á largos filamentos blancos sencillos, sin septos, y de una estremada tenuidad, los cuales han sido descritos por M. Fontan con el nombre de *sulfuraria* y pertenecen á la tribu de las oscilaricas. Las aguas sulfurosas de los Pirineos corresponden casi en su totalidad á este grupo. Se ha observado que son tanto mas calientes y sulfurosas cuanto mas á la base se hallan de las mas altas montañas primitivas y mas próximas al centro de la cadena. El gas que se desprende es el azoe puro ó cuando mas con indicios de súlfido hídrico y de ácido carbónico.

Las aguas sulfurosas *secundarias* tienen orígen en los terrenos de sedimento secundarios y teaciarios: son frias ó termales; y sin duda alguna son debidas á la accion que las materias orgánicas procedentes de las capas de turba ó lignito que atraviesa el agua antes de llegar á la superficie del terreno ejercen reduciendo los sulfatos de una agua mineral cualquiera. Resulta de esto que la naturaleza de estos manantiales varia como la de las primitivas aguas salinas de que se originan: siendo salados, si el agua primitiva era salada; selenitosos, magnesianos, etc., si el agua estaba cargada de sulfato de cal, de magnesia, etc. La única regla de composicion á que parecen estar sujetas, es la de ser tanto mas sulfurosas cuanto que son mas frias, mas cargadas de sulfatos (especialmente del de cal), y que corren atravesando capas mas abundantes de materias orgánicas. Tal es entre otras el *agua de Enghien* cerca de París que es una de las mas sulfurosas que se conocen y que está formada de una agua muy selenitosa infiltrada al través de un terreno de turba. Estas aguas desprenden espontáneamente azoe mezclado siempre con ácido carbónico y súlfido hídrico.

M. Fontan, segun hemos dicho arriba, ha designado estos dos grupos de aguas sulfurosas con los nombres de *naturales* y *accidentales*, porque supone que las últimas son debidas á la alteracion de una agua sulfatada antes: mientras que las primeras toman directamente sus elementos de los terrenos primitivos, lo cual no carece absolutamente de verosimilitud. Pero sin embargo, puesto que estas aguas contienen una materia orgánica la *glairina*, que necesita oxígeno para organizarse y vegetar, no hay cosa que se oponga á creer que las aguas *naturales* deban su naturaleza sulfurosa á la reduccion del sulfato de sosa por dicha materia. Por otra parte todas las aguas minerales, bien sean sulfurosas ó salinas, primitivas ó secundarias, no pueden tener mas que un solo orígen primitivo. Todas provienen del agua atmosférica que se precipita casi continuamente sobre las montañas, ya en forma de lluvia, ya de nieblas, ya de rocio. Parte de ella corre por su superficie ó sale de los flancos formando manantiales y arroyos; y como no ha recorrido mas que un corto trayecto al través de las capas superiores del terreno, no ha podido disolver sustancias minerales ni en gran cantidad ni en gran número; pero otra parte del agua, condensada en las alturas cae en las hendiduras del terreno y baja á profundidades tanto mayores cuanto que comprimida de continuo por una columna muy elevada de liquido, no se detiene hasta que ya no encuentra por donde penetrar. Todo induce á creer que esta agua puede llegar hasta las capas candentes del globo, y que á su accion química sobre los cuerpos no oxidados que se hallan á esta profundidad y á su repentina evaporacion es á lo que se deben atribuir os temblores de tierra y las erupciones volcánicas (V. pág 23). Cuando por la

naturaleza compacta de las capas intermedias, ó por efecto de la subversion de los terrenos que obstruyen los conductos primitivos, ó tambien por el enfriamiento lento y progresivo del globo, no llega el agua hasta encontrar capas de suficiente temperatura para volatilizarse y vencer el obstáculo que opone á su salida la masa que tiene encima; entonces calentándose únicamente y comprimida siempre por la columna que pesa sobre ella vuelve á subir por otros conductos á diferentes puntos de la superficie menos elevados que los de donde empezó á bajar y sale en forma de manantiales calientes, mas ó menos cargada de sustancias minerales. Fácil es concebir por otra parte que la diversa naturaleza de las capas que han atravesado y la mayor ó menor profundidad á que han llegado las aguas antes de volver á la superficie de la tierra dében determinar su temperatura y composicion (1).

Agua de mar.

El agua de mar puede contarse en el número de las aguas minerales salinas, si bien pertenece á un órden de hechos muy diferentes de los que dan origen á estas. Es el resultado del equilibrio que se establece naturalmente entre la eavporacion que se produce en su inmensa superficie y el continuo aflujo de los rios que vienen á reponer la que ha perdido. Está mas cargada de sales que la mayor parte de las aguas de la tierra, lo cual se comprende bien considerando que por la evaporacion solo pierde agua, al paso que las corrientes de los rios y vertientes de la tierra le suministran agua con algunas sustancias en disolucion. Por otra parte pareceria que por razon de esta causa permanente de aumento de los principios fijos, la proporcion de las sales contenidas en el agua del mar debiera haber llegado á saturarla; pero puesto que no sucede así, es preciso suponer que hay causas desconocidas hasta el dia que ponen un límite á esta saturacion restituyendo á la tierra parte de las sales antes de que puedan saturar el agua.

Algunos químicos de gran mérito han creido tambien que el agua del mar debia contener en disolucion todas las sales que se encuentran en las aguas terrestres; pero la esperiencia no ha confirmado hasta ahora esta suposicion, que parecia una consecuencia necesaria del orígen de las aguas marinas, bien sea porque su grado de salazon escluye un gran número de compuestos poco salubles, ó porque nuestros métodos analíticos no tengan aun toda la precision que es de desear.

El mar es casi igualmente salado por todas partes, ó hablando con mas exactitud, tiende sin cesar por la mezcla de las aguas de todos los paises á uniformar su grado de saturacion sin que en realidad lo verifique nunca. Y la razon es muy sencilla: pues que los grandes rios disminuyen sensiblemente la proporcion de sal en el mar adonde desembocan, especialmente si este es un golfo ó un mar interior que solo tenga una ligera comunicacion con el Océano como sucede en el Báltico. Tambien debemos decir que el grado de sal hácia los polos no debe ser el mismo que en el ecuador; bien sea que se aumente cuando por un invierno riguroso se hiela el mar en una gran estension, ó bien

(1) M. Guibourt continua este articulo con la denominacion y descripcion de las principales aguas minerales de Europa, y especialmente de Francia, entre las que no nombra una siquiera de España. Esta circunstancia hace que carezca enteramente de interès para nuestro pais su difusa enumeracion, por lo cual omitimos este tratado, â escepcion del *agua de mar*, y le sustituiremos á continuacion con una breve reseña de las aguas minerales de España, mucho mas importantes para nosotros. (*N. del Traductor.*)

que disminuye en la estacion contraria por el derretimiento de los hielos y mezcla del agua dulce con el agua salada: en todo caso las inmensas corrientes de agua de diferente temperatura y grado de sal que se observan en medio del Atlántico, demuestran bastantemente que si el agua del Océano no dista sensiblente del término medio de saturacion de sal, es difícil que este sea exactamente igual en toda su masa.

El agua del Océano es generalmente inodora, trasparente, con algo de color, de sabor salado, acre y salobre. Su peso por término medio, segun M. Gay-Lussac es 1,0286, y deja 3,65 qor 100 de residuo mediante su perfecta desecacion al rojo oscuro. (*Ann. chim. et phys.*, t. VI, p. 428). En esta valuacion se cuenta el cloridrato de magnesia como *cloruro de magnesio*. Si se le supusiese en estado de cloridrato, como se obtiene por la simple desecacion á 100°, el residuo seria necesariamente mayor.

La composicion del agua del mar ha sido objeto de las investigaciones de un gran número de químicos eminentes, y sin embargo, se puede decir que no se conoce con exactitud. En primer lugar debemos desechar desde luego la análisis hecha por Lavoisier en 1772 del agua tomada en Dieppe, pues que la totalidad de las sales determinadas por este autor solo asciende á 1,967 por 100, siendo asi que su término medio, segun hemos dicho arriba, es 3,65. Por el contrario, la verificada por Bergman en el agua tomada á la altura de las Canarias y á la profundidad de 60 brazas, peca por esceso de sal marina (*Opuscules chimiques*, t. I). Finalmente, la de MM. Bouillon-Lagrange y Vogel (*Ann. chimiq*, t. LXXVVII, p. 190) es defectuosa principalmente por haber calculado las proporciones sobre la composicion inesacta de las sales. Haciendo en ella las correcciones oportunas, se obtienen los resultados siguientes:

AGUA DE MAR 1 KILÓGRAMO.	BERGMANN.	B. LAGRANGE Y VOGEL.	
	Atlántico.	Mancha y Mediterráneo.	Mediterráne.
	gram.	gram.	gram.
Acido carbónico.	»	0,23	0,11
Cloruro de sódio.	32,155	26,646	26,646
Cloridrato de magnesia.	8,771	5,853	7,203
Sulfato de magnesio.	»	6,465	6,991
——— de cal.	1,039	0,150	0,150
Carbonato de cal y de magnesia..	»	0,200	0,150
	41,965	39,314	41,140

Posteriormente á los trabajos de MM B. Lagrange y Vogel, dos distinguidos químicos ingleses han analizado el agua del mar, y hé aquí el resultado, de la del *golfo de Forth*, cerca del Leith en Escocia (JOHN MURRAY, *Ann. de chim. et de phys.* t. VI, p. 33.)

Agua 1 kilógramo.	Análisis por evaporacion.	Análisis por precipitacion.
Cloruro de sodio.	24,185	24,70
Cloruro de magnesio	3,300	3,15
Sulfato de magnesia.	0,780	2,12
——— de sosa.	1,667	»
——— de cal.	0,825	0,97
Carbonato de cal..	0,082	»
——— de magnesia.. . . .	0,149	»
Sales anhidras. . .	gram. 30,988	gram. 30,94

Estos resultados estan calculados haciendo la pinta inglesa igual á o, litr. 478, y el peso específico del agua del mar=1,0286. Partiendo de estos datos, las cuatro pintas de agua analizada pesaban 1950 gram. El autor ó el traductor se ha olvidado (p. 71 de los Annal. citad.) de tener en cuenta el peso específico del agua para determinar la cantidad analizada.

M. Gay-Lussac ha observado que este resultado era muy escaso; lo que probablemente se debia atribuir á que la proporcion de sal del golfo de Edimburgo se halla disminuida por los rios que desembocan en él.

Agua cojida en medio del Oceano atlántico boreal (Dr. Marcet. *Ann. de chim et de phys.* t. XII, p. 309).

Agua 1 kilógramo.	gram.		Sales desecadas.	gram.
Cloruro de sodio. . .	26,600	ó	Cloruro de sodio. . .	26,60
———de magnesio. .	5,134		Cloridrato de magnesia.	9.91
———de calcio. . .	1,232		———de cal. . .	1,95
Sulfato de sosa. . .	4,660		Sulfato de sosa. . .	4.66
	37,646			43,12

Esta análisis parece ser la mas exacta de cuantas se han presentado hasta el dia, y es facil observar que se aproxima mucho á la de Bergman pues que desapareciendo el sulfato de sosa y el cloridrato de cal por la evaporacion, dan lugar á sulfato de cal y á un aumento de cloruro de sodio. Sin embargo debemos advertir que no hace mencion del cloridrato de amoniaco encontrado por M. Marcet en el agua del mar, ni del cloruro de potasio cuya existencia ha demostrado Wollaston, asi como tampoco de los yoduros y bromuros alcalinos que igualmente deben hallarse en ella: de modo que no se puede decir que tenemos una análisis completa del agua del mar.

ADICIONES DEL TRADUCTOR.

Al recorrer esta primera parte de la obra de M. Guibourt no deja de sorprender notablemente el inmenso vacio que se nota ya respecto de las aguas minerales, ya de los criaderos de las especies mineralógicas de nuestra Península. Esta omision cuya causa no nos atrevemos á señalar, pero que de ninguna manera podemos atribuir á ignorancia en un profesor como M. Guibourt, es tanto mas digna de reparo cuanto que el vuelo que ha tomado entre nosotros la industria minera ha dado á conocer nuevos minerales cuya existencia en nuestro pais era desconocida hasta el dia: y habiéndose presentado no pocos estrangeros á esplotar nuestra riqueza minera, es de estrañar que en una obra como la de nuestro autor pasen como desapercibidas y hasta ignoradas las noticias que sus compatriotas tienen de nuestros magníficos criaderos. Lo mismo decimos de las aguas minerales españolas sobre que tanto se ha escrito de pocos años á esta parte, y que sin embargo parece no haber llegado á conocimiento de M. Guibourt su existencia, al ver que en la larga enumeracion que hace de las de Europa no ha encontrado una siquiera de España que poder mencionar, á pesar de los infinitos franceses que vemos concurrir á nuestros establecimientos termales con preferencia á los mas celebrados de su pais y de otras partes.

Como al emprender nuestra traduccion nos ha guiado el único objeto de generalizar el conocimiento de todas las sustancías que presenta la naturaleza y de que echa mano el médico para el alívio del hombre enfermo; hemos creido absolutamente necesarío para completar nuestro trabajo haciéndole aplicable á España, añadir aqui una ligera reseña ya de los criaderos principales de las sustancias mineralógicas que tanto para uso médico como para el consumo artístico y económico pueden colectarse en nuestro pais, ya de las aguas minerales tan abundantes en este suelo y que no ceden en propiedades médicas á las de mas nombradia en los paises estrangeros, siendo dignas por lo tanto de figurar entre los agentes terapéuticos de que puede disponer la medicina.

Empezaremos por el tratado de las aguas, ocupándonos principalmente de las que tienen médico Director por ser las mas conocidas y de virtudes mejor esperimentadas. Seguiremos el órden alfabético de sus nombres y tendremos cuidado de decir la clase á que pertenecen entre las acídulas, las salinas, las férruginosas y las sulfurosas. Nos detendremos en la descripcion de sus propiedades físicas y composicion, haciendo las observaciones que creamos conducentes sobre esta especialmente en los casos en que las análisis multiplicadas que tenemos de algunas induzcan á dudar de su verdadera naturaleza. En esta parte no podemos menos de llamar la consideracion de los analizadores de aguas á fin de que tengan presentes las ya publicadas ó conocidas anteriormen-

te para que puedan fundar sus trabajos con la debida solidez, y refutar razonadamente las análisis primitivas antes de dar otra contradictoria á aquellas. Nosotros vemos, por ejemplo, aguas tenidas hasta el dia por ferruginosas, y que mediante una nueva análisis que no espresa la razon de no haber hallado el hierro en ellas, ni si se buscó, se las ha pasado á la clase de las acídulas. Esto no puede ser sin graves motivos que quisiéramos ver fundamentados; pues un trabajo analítico, por mal acabado que sea, merece el honor de la refutacion razonada antes de posponerle á otro. No quisiéramos que los profesores que se han dedicado á esta clase de operaciones analíticas, viesen en nosotros otro deseo que el de la perfeccion de las análisis, del verdadero conocimiento de la naturaleza de las aguas, del medio mas directo de saber la mejor aplicacion que se puede hacer de ellas á la terapéutica. No otras miras guian nuestra pluma en las reflexiones que estampamos segun los principios y precision de la ciencia analítica tal cual hoy la conocemos.

Respecto de las virtudes de las aguas solo las indicaremos á la ligera y en general: citaremos no obstante las sobresalientes que se atribuyen á cada manantial, dejando á cargo de los médicos directores el deslinde exacto de ellas, porque abundamos en la idea de que se atribuyen á la mayor parte de las aguas virtudes que se contraindican recíprocamente, bien sea esto efecto de las preocupaciones vulgares de cada pais, ó de otros motivos menos disculpables, que tienden á forjar de cada manantial una panacea universal, y cuyo mas inmediato resultado debe ser necesariamente su descrédito.

No conduciendo á nada bajo el punto de vista puramente terapéutico la descripcion de los establecimientos, no haremos mas que indicar por encima su buena ó cómoda situacion, sintiendo no poder dar las noticias geológicas que son de desear y de que por lo general carecemos.

AGUAS MINERALES DE ESPAÑA.

Alange.

Dista este pueblo 3 leguas de Mérida y 11 de Badajoz en la provincia de este nombre. Sus baños son acaso los mas antiguos de España y á que los Romanos dieron grande importancia, ya por su inmediacion á Mérida, ya por la eficacia de su aguas. De ello hay un testimonio en la inscripcion latina que aun se vé allí en una lápida, memoria dedicada segun se lee á la Diosa Juno por un personage Romano en reconocimiento de haber sanado su hija con aquellas aguas.

Aunque abandonados por algun tiempo estos baños se pensó en su reparacion el año 1829 y con efecto se hicieron algunas obras que aun hoy siguen mejorándose mediante el celo de su médico director: siendo de desear que se diese todo el impulso necesario á las obras de hospederia para la debida asistencia de los bañistas que concurririan en mayor número que hoy lo hacen (acuden de 400 á 500) si prestase aquella localidad el atractivo de la comodidad y distraccion tan necesaria para el restablecimiento de los pacientes.

El clima es sano y la campiña deliciosa. Están abiertos desde el 21 de junio al 30 de setiembre. El manantial nace como á 200 pasos al Este de la Villa, de donde mana el agua á borbotones desprendiendo burbujas de ácido carbónico. Hay 4 baños particulares y 4 generales.

Propied. Las aguas son claras, inodoras, incoloras, de sabor picante, que causa dentera: su temperatura es de 22° R. desprenden burbujas de ácido carbónico y con mas abundancia cuando se revuelve el cieno del fondo. Pertenecen por consiguiente á las aguas *acidulas*.

Análisis. Hay varias análisis de ellas: la mas moderna da en cada 15 libras de agua 6,5 granos de cloridrato de magnesia; 3 de carbonato de sosa; 6 del de magnesia; 8 de sulfato de sosa; 2 del de cal; 1 de sílice y una cantidad indeterminada de ácido carbónico.

Virt. médic. En las parálisis, reumas, caquexias, epilepsias, metritis crónicas, dismenorreas, oftalmias diversas, gastritis y gastro-enteritis crónicas. Se usan en bebida y baños.

Alcantud.

Poblacion cortísima de la provincia de Cuenca, y á 10 leguas de esta capital, en cuyas inmediaciones se hallan situados los baños que llevan su nombre, dignos por sus celebradas virtudes médicas y su no escaso número de concurrentes de que se reformase su pésima construccion y se proporcionase á los bañistas los recursos de todo género de que se puede decir que carecen. El pais de suyo sano, lo seria mas si desapareciese de sus inmediaciones una laguna que dista un cuarto de legua y que con sus efluvios perniciosos produce mas enfermedades que las que pueden curar las sanguijuelas que allí se crian, único motivo acaso que se opone al proyecto de cegar esta laguna. Estan abiertos del 15 de junio al 15 de setiembre. Los manantiales son dos distantes entre sí unos treinta pasos: el principal de ellos es muy abundante. No hay mas baños que unas pilas enlosadas y al aire libre.

Propiedades físicas. Estas aguas son cristalinas é incoloras, desprenden burbujas de ácido carbónico, son picantes y agrías, y su temperatura es de 16° R. Pertenecen á las *acidulas*.

Análisis. El Dr. Bañares hizo algunos ensayos analíticos sobre la naturaleza de estas aguas: y solo sabemos que encontró entre otros principios sulfato de cal y ácido carbónico libre.

Virtudes médicas. Se recomiendan singularmente para las inflamaciones del hígado, bazo y vientre, las atonias, obstrucciones, escrófulas, oftalmias, afecciones nerviosas, cálculos, hidropesias, amenorrea, afecciones de cabeza y enfermedades cutáneas. Se usan en bebida y baños, y en embarros, en las parálisis de los miembros.

Alhama de Aragon.

Alhama, ó *Aljama* en el idioma árabe, que significa *baños ó aguas calientes*, es el nombre de varias poblaciones de España célebres las mas de ellas por sus manantiales de aguas termales. La poblacion de que ahora nos ocupamos dista 5 leguas de Calatayud y 20 de Zaragoza, capital de la provincia de su nombre y del antiguo reino de Aragon.

El edificio de los *baños viejos* está situado á unos 500 pasos de la poblacion sobre la orilla izquierda del rio Jalon. Se dice que fueron conocidos estos baños de los romanos. Ofrece bastante comodidad, amplitud y economía el servicio de este establecimiento.

A la orilla opuesta del rio está el edificio de los *baños nuevos* como á 300

pasos del pueblo: es mas cómodo que el otro y capaz de contener mayor número de bañistas.

El clima es muy benigno, y su situacion alegre y pintoresca. Estan abiertos del 15 de junio al 15 de setiembre. Brotan las aguas de las hendiduras de una roca caliza y se reciben en los *baños viejos* en dos pozas subterráneas y abovedadas abiertas en la misma roca cayendo de la altura de vara y media. Separadamente hay otro manantial que surte un baño para pobres y militares de la clase de tropa. En los *baños nuevos* hay cuatro baños para el público y uno para los pobres y la tropa. El agua cae de 2 pies de altura.

Propiedades físicas. Las aguas de todos estos manantiales son cristalinas é incoloras: no tienen olor; su sabor es picante y algo estíptico. Su temperatura varía de 27° á 29° R. Desprenden gran cantidad de ácido carbónico. Son algo incrustantes. Pertenecen á la seccion de las aguas *acidulas*, segun la nueva análisis; y á las *ferruginosas* segun las antiguas.

Análisis. D. Manuel Boguerin médico director de estos baños ha hecho diferentes rectificaciones de las análisis antiguas de sus aguas, y parece que las ha hallado compuestas en cada 8 libras de

Aire atmosférico.	10,6 pulg. cúb.
Ácido carbónico.	3,94 id.
Cloruro sódico.	39,57 granos
Sulfato cálcico.	16,42
Sulfato magnésico.	52,
Bicarbonato magnésico. . . .	25,85
Bicarbonato cálcico.	7,9
Materia resinosa.	2,7
Sílice.	0,6

Echamos de menos en esta análisis la presencia del hierro que las antiguas análisis admiten en estas aguas; y tanto mas notamos esta falta cuanto que en las incrustaciones que dejan sus corrientes por donde pasan, se dice que dejan *mucho óxido de hierro*. De desear es que nuevas rectificaciones analíticas pongan este punto en claro; pues la existencia de este metal no puede menos de tener una parte muy activa en el tratamiento de las diversas afecciones para que se aplican.

Virtudes médicas. Estas aguas se usan como desobtruentes, antiar-tríticas, anti-dartrosas, escitantes, diuréticas y diaforéticas. Cuando estan recien salidas del manantial son nocivas encima de la comida. Se usan en bebidas, baños y vapor ó estufa. No convienen á los sugetos de temperatura pletórico, ni en los casos de inflamacion de una viscera, ni tampoco á las personas de constitucion irritable.

Alhama de Granada.

Se halla este pueblo á sie'~ leguas de la ciudad de Granada y da nombre á unos celebres baños situados á un cuarto de legua de la poblacion sobre la rivera del rio Marchan. El establecimiento de baños pertenece á D. José Lafuente y Vida, y preciso es confesar que es uno de los mejor montados que tenemos en el dia. Los bañistas pueden concurrir en la confianza de que hallarán cuantas comodidades pueden apetecerse pudiendo arreglarse cada cual á su voluntad en la parte económica; pues hay habitaciones proporcionadas á toda cla-

se de personas segun sus facultades, pero sin carecer de nada de lo necesario en todas ellas. Estan abiertos desde 1.º de abril á 15 de junio; y desde 1.º de setiembre á 15 octubre. Hay un solo manantial que abastece todo el establecimiento. Su caudal es tan grueso como el cuerpo de un hombre y brota con gran ruido y desprendimiento de ácido carbónico en burbujas que se rompen en la superficie. El agua se recibe en una gran balsa llamada el *baño fuerte* de donde se reparte á las bañeras, tinas, y los tres grandes departamentos denominados Baños de S. José, de los Remedios y de la Reina. Hay establecidos chorros ascendentes y descendentes, todo con la mayor comodidad y esmero.

Propiedades físicas. El agua es clara y trasparente sin olor ni sabor particular, si bien en algunas obras se dice tener olor y sabor hepático que desaparecen luego que se espone al aire, añadiendo que ennegrece la plata, por cuya razon la mayor parte de los autores las han colocado entre las *sulfurosas.* Su temperatura es de 36º R. al salir del manantial, pero para usarlas se espera á que se enfrien hasta los 30º, los 28º y los 26º en los respectivos departamentos.

Análisis. Hay gran divergencia en el resultado analítico de estas aguas. Corrió como mas exacto el publicado por D. Juan de Dios Ayuda; hasta que en 1843 M. Dauveny profesor de química de Oxford las analizó y encontró otros principios y proporciones tan diversos de los enunciados por el Sr. Ayuda, que no nos atrevemos á inclinarnos á dar la preferencia á ninguna de las dos análisis. He aqui la composicion de una y otra tomando por tipo la cantidad de 12 libras castellanas de agua.

	Segun el Sr. Ayuda.	Segun M. Dauveny.
Ácido carbónico. . .	Una corta cantidad. . . .	Cant. indet.
———sulfídrico.. .	Bastante cantidad.	»
Azoe.	»	Cant. indet.
Cloridrato de magnesia. .	0,8 granos.	7 granos
———de sosa.	6,0	»
Sulfato de magnesia. . .	4,0	10
———de cal.	2,0	8
Carbonato de magnesia. . .	3,0	»
Sílice.	0,6	2
Cloridrato de cal.	»	3
Carbonato de cal. . . .	»	8
Pérdida.	»	4
Total. . . .	16,4	42

La presencia del ácido sulfídrico en *bastante cantidad*, y la del cloridrato de sosa en mayor proporcion que cualquiera de los demas principios fijos, cuyas sustancias en union del carbonato de magnesia constituyen al parecer los principales mineralizadores segun la 1.ª análisis; contrastan notablemente con su absoluta falta en la segunda, en donde á su vez hallamos el azoe, el cloridrato y el carbonato de cal que no aparecen en la primera. Por otra parte el peso de los principios fijos en la primera análisis es poco mas del tercio del que aparece en la segunda: diferencia notabilísima que no puede pasar desapercibida. Resulta ademas en la segunda análisis la existencia del cloridrato de cal en presencia

de gran cantidad de sulfato de magnesia ¿Podrán ser compatibles uno con otro, y mas atendida la temperatura del manantial?

Todo esto nos deja en completa duda acerca de la verdadera naturaleza de esta agua que el Sr. Dauveny clasifica entre las *salinas*: por lo que es de desear que nuevos ensayos convenientemente repetidos rectifiquen tal discordancia, como conviene á la aplicacion que puede hacerse de estas aguas á la terapéutica.

Virtudes médicas. Estas aguas estan recomendadas en las obstrucciones de las visceras principalmente cuando se creen provenir del abuso de la quina, en la parálisis, clorosis, escrófulas, caquexia, afecciones crónicas del pecho, sordera, oftalmia, herpes, reumatismos, úlceras aun de orígen sifilítico, etc. Son dañosas á los sugetos de constitucion débil, y á los tísicos, homotoicos é hidrópicos. Se usan en baños, bebida y chorros.

Alhamilla ó Almeria.

Con ambos nombres son conocidos los baños que se hallan á unas 2 leguas de la ciudad de *Almeria* en la *sierra de la Alhamilla* ó en *Pechina*. Es establecimiento muy concurrido y no carece de alguna comodidad para los bañistas. La temporada de baños empieza en 1.° de mayo y acaba en 30 de junio, volviendo á abrirse en 1.° de setiembre hasta fin de octubre.

Data su antigüedad del tiempo de los árabes. El único manantial que hay brota tumultuosamente del pie de una roca de cuarzo negro y se recoje en un estanque, de donde se reparte en dos grandes balsas destinadas una para los hombres y otra para las mujeres.

Propiedades físicas. El agua es trasparente, sin olor, ni sabor sensibles: exhala abundantes vapores que sin embargo no son sofocantes ni apagan las luces: se enturbia por la ebulicion y tambien cuando se trata por los álcalis. Espuesta al aire deja precipitar un polvo rojizo: enrojece el papel de tornasol y enverdece el jarabe de violetas siendo debido el primer efecto al ácido carbónico que contiene, y el segundo á las sales que entran en su composicion y que ejercen su accion luego que se desprende aquel. Su densidad al nacer es menor que la del agua destilada, pero despues de fria se hace mas pesada que esta. Su temperatura es de 42° R. Desprende una porcion de burbujas que á su vez son reemplazadas por otras manteniéndose constantemente esta apariencia de hervor en el estanque principal. Estan consideradas estas aguas entre las *acídulas*.

Análisis. No está bien determinada la composicion de esta agua mineral, ó por lo menos no conviene la antigua análisis hecha por D. Juan de Dios Ayuda en 1798 con otra publicada recientemente. El estado de la química analítica del siglo pasado dista mucho del que hoy dia tiene: por lo que no hay que estrañar las diferencias que se notan entre las análisis de aquella época y las de la actual. Sin embargo de esto la discordancia entre las análisis de estas aguas está precisamente en lo que menos debiera esperarse que es en la suma total de los principios fijos contenidos en ellas: pues si bien se comprende su diferencia cualitativa comparando los medios analíticos de hoy con los de entonces, no sucede lo mismo con la cuantitativa general resultante de la evaporacion de una misma proporcion de agua. Asi es que segun la análisis antigua cada libra de agua contiene escamente 3 granos de sales fijas, aparte del ácido car-

bónico en cantidad indeterminada, mientras que la moderna da 11,26 granos para la misma libra, con mas 1|2 grano de ácido carbónico y 5 1|2 de oxígeno y azoe. Y este oxígeno y azoe que se dice estar en la proporcion de uno á dos proximamente ¿de qué manera existen en estas aguas? Nada dice de ello la análisis moderna, que por lo demas está conforme con la antigua en que las sales fijas son los sulfatos de magnesia y de cal; los cloridratos de sosa, magnesia y cal; carbonato de magnesia y silice; con mas un poco de carbonato de cal en la moderna que no aparece en la antigua análisis. ¡Resultado singular! convenir casi exactamente ambas análisis en la naturaleza de las sustancias, y estar tan distantes en el peso total de ellas! Estas aguas reclaman, como otras muchas nuevas y autorizadas análisis que destruyan la incertidumbre que reina acerca de su composicion.

Virtudes médicas. Estas aguas son muy celebradas como antiartríticas, tónicas, diuréticas y laxantes. Se usan en bebida, en baños frios, calientes y templados, y en vapor.

Alzola.

Poblacion situada á tres leguas de Vergara y 9 de S. Sebastian en la provincia de este nombre. Tiene un establecimiento de baños que todavia no se halla completamente montado, por hacer pocos años que se pensó en utilizar sus aguas y se nombró médico director. No dudamos que atendidas las eficaces virtudes de estas y la laboriosidad y buen gusto de los provincianos, llegue antes de mucho á competir este establecimiento con los mejores de su clase. La temporada de baños empieza en 1.º de junio y acaba en fin de setiembre. Los manantiales son varios, situados al O. de la poblacion, los cuales reunidos abastecen una piscina capaz para bañarse 12 personas, y ademas cuatro baños y una fuente.

Propiedades físicas. Las aguas son trasparentes, incoloras, inodoras, de gusto algo salobre: desprenden multitud de burbujas que estallan en la superficie. Su temperatura es de 24° R. Son *salinas.*

Análisis. Han sido analizadas estas aguas por los dignos farmacéuticos D. Antonio Moreno y D. Diego Genaro Lletget los cuales han hallado en ellas.

Cloruro de sodio.	0,68 grano
Cloridrato de magnesia.	0,06
——————de cal.	0,09
Sulfato de cal.	0,16
——————de sosa.	0,15
Bicarbonato de cal.	1,31
Ácido silícico.	0,03
Aire atmosférico.	0,40
Materia orgánica.	cantid. indet.

Virtudes médicas. Se usan como desobstruentes, antigotosas, antidartrosas y tambien contra las enfermedades de las vías urinarias sean ó no calculosas, en las palpitaciones de corazon, contra el asma y en las afecciones de carácter nervioso que suceden á los partos laboriosos. Se administran en baños y bebida.

ARAMAYONA.

Pueblo de la provincia de Alava, á 5 leguas de Vitoria su capital, en el que hace pocos años se han establecido unos baños que aunque en el dia no tienen todas las circunstancias que son de desear podrán no obstante corresponder á su nombradía por sus virtudes médicas, mediante el celo del Sr. director que no deja de promover las obras necesarias al intento. El pais aunque algo frio es saludable y pintoresco. La temporada de baños empieza en 1.° de junio y dura hasta fin de setiembre. Los manantiales principales son dos entre otros varios que nacen en el mismo distrito, y se designan con los nombres de *fuente de los baños* y *fuente de la bebida.*

Propiedades físicas y Análisis. Poco podemos decir de la naturaleza y propiedades de las aguas de este establecimiento que aun no estan bien conocidas. Unicamente sabemos que la temperatura es de 10° R. en la fuente del baño, y la de la atmósfera en la otra: y en cuanto á su composicion, solo se sabe que contienen ácido sulfídrico y tal vez algo de hierro. Deben por lo tanto contarse entre las aguas *sulfurosas.*

Virtudes médicas. Antidartrosas, antiescrofulosas y muy convenientes en los infartos viscerales. Se usan interior y esteriormente, segun indica el nombre de cada fuente.

ARCHENA.

Sobre los márgenes del rio Segura y á distancia de 4 leguas de la ciudad de Murcia se encuentra la villa de Archena á la falda de la sierra de Ricote: y á un cuarto de legua hay un establecimiento de baños muy célebre y en estado muy brillante. Su antigüedad data del tiempo de los romanos: los árabes hicieron de ellos mucho aprecio; despues se abandonaron y por fin en 1778 se construyó el edificio de nuevo, que posteriormente se ha ido mejorando y acrecentando á medida que la concurrencia de bañistas ha ido acreditando sus aguas. Hay multitud de huertos y caserios inmediatos, y el clima, aunque algo cálido, es sano. Hay dos temporadas de baños: la 1.ª desde 1.° de abril á fin de junio, y la 2.ª desde 1.° de setiembre á fin de octubre. Hay un solo manantial que nace del pie del cerro llamado *Salto de Ciervo* á la inmediacion del Segura, y surte dos estanques ó pilas generales, una fuente y sobre 60 pilas particulares. Los pobres y los militares se bañan en pilas aparte. El caudal de aguas aumenta con las lluvias y disminuye con la sequía.

Propiedades físicas. Las aguas son cristalinas al salir del manantial en el punto llamado *el Nacimiento*: despues se enturbian por su contacto con el aire y desprenden olor de gas sulfídrico que no se nota en el manantial. Por su reposo y enfriamiento vuelven á recobrar su diafanidad: su sabor es ingrato, algo salobre y sulfuroso, mezclado con cierta astringencia. Su temperatura 42° R. y su densidad casi igual á la del agua destilada. Cortan el jabon, no cuecen las legumbres y ennegrecen la plata; circunstancias todas peculiares de las aguas *sulfurosas*, entre las cuales estan reputadas.

Análisis. Aunque algun tanto discordantes los analizadores de estas aguas convienen en la naturaleza de sus principales mineralizadores, no asi en la proporcion total de principios fijos y volátiles: hé aquí el cuadro de las principales análisis publicadas hasta el dia tomando por tipo una libra de agua mineral.

	D. Juan Alix.	*D. Mariano G. Crespo.*	*D. Nicolás Sanchez.*
Acido sulfídrico . .	23 pulg. cúb.	4,7 granos. . . .	»
———carbónico. .	86. . . .	23,8	1,846 granos.
Azufre contenido en el gas sulfídrico.			3,240
Cloridrato de sosa. .	14. granos.	10,30 granos. . . .	13,706
Carbonato de cal. . .	10. . .	9, ...	0,823
Sulfato de magnesia.	4. . .	4,5	»
Azufre.	». . .	3	»
Sulfato de cal. . .	». . .	»	0,294
Cloridrato de magnesia	. . .	»	2,353
Carbonato de sosa. .	». . .	»	0,470
Sulfato de sosa. . .	». . .	»	1,118
Sílice.	». . .	»	0,058
Sulfato de sodio. . .	». . .	»	Cantid indeterm.

Sin que sea visto que tratemos de hacer desmerecer en lo mas mínimo los trabajos de los dignos profesores que se han ocupado de estas aguas, permitásenos no obstante llamar la atencion sobre algunos puntos de su análisis.

La cantidad de azufre al parecer libre encontrada por el Sr. Gonzalez Crespo y que no resulta en las otras análisis, ¿de qué manera existe en las aguas?

Disuelto no puede estar el azufre como no sea en combinacion: interpuesto ó sea mezclado con el agua tampoco, porque esta es cristalína y trasparente al salir del manantial: es pues indispensable que no esté libre sino que provenga de la descomposicion de parte del ácido sulfídrico por la accion atmosférica, á falta de un sulfidrato, y en este caso suponiéndole unido con la proporcion correspondiente de hidrógeno producirá una cantidad de ácido sulfídrico que sumada con la hallada por el Sr. Crespo viene á ser poco mas ó menos la misma que da la análisis del Sr. Alix. En la del Sr. Sanchez solo aparecen 3,240 granos de azufre contenidos en el hidrógeno sulfurado, cantidad que representa 3,452 de ácido sulfídrico y que no llega á la mitad de la encontrada por los otros dos analizadores.

La diferencia entre las cantidades de ácido carbónico de las tres análisis, tambien es considerable. La primera da 86 pulgadas cúbicas de este gas que hacen algo mas de dos cuartillos y pesan proximamente 39,882 granos: la segunda 23,8 granos: y la tercera 1,846 granos.

El carbonato de cal de la última análisis está en cantidad insignificante, menor de la décima parte de la que arrojan las otras dos que casi convienen en su proporcion.

El Sr. Sanchez no halla el sulfato de magnesia que resulta en las otras dos análisis: pero en cambio encuentra cloridrato de magnesia y sulfatos de cal y de sosa que en aquellas no hay. ¿No podria estar este ácido clorídrico combinado con la sosa, el sulfúrico con la magnesia y la cal con el ácido carbónico del carbonato de sosa que tambien supone? Si asi fuese, desapareciendo el carbonato de sosa, aumentándose la cantidad del cloridrato de esta base y tambien la del carbonato de cal, las análisis estarian algo mas conformes. Pero por otra parte siendo los mismos los elementos de estas sales encontrados por los tres analizadores y apareciendo la discordancia en su manera de combinarlos, ¿en cual de las tres análisis estarán mejor atendidas las afinidades para repre-

sentar el verdadero órden de combinacion? Nada decimos del *sulfato de sodio* hallado por el Sr. Sanchez ademas del sulfato de sosa, ¿será error de imprenta?

Virtudes médicas. Son muy eficaces estas aguas contra el reuma y afecciones cutáneas como tambien en las del aparato digestivo y genital cuando proceden de atonia: para las úlceras venéreas y del mal carácter y en la hidropesia. Se usan en baños y bebida.

Ardales ó Carratraca.

Ardales y Carratraca son dos pueblos distantes entre si una media legua, y 7 de la capital de provincia, Málaga. Dan nombre estas poblaciones á un establecimiento de baños conocidos en tiempo de los árabes, y que de pocos años á esta parte han empezado á reformarse alguna cosa, siendo de esperar que adquieran sucesivas mejoras atendiendo al buen éxito del uso de sus aguas. Concurren á ellas los enfermos desde S. Juan hasta el 20 de setiembre. En Ardales hay un manantial casi sin uso. El de Carratraca que es el frecuentado por los bañistas brota del pie de una roca con bastante ímpetu y espuma formada de una porcion de burbujas gaseosas que se desprenden mezcladas con multitud de filamentos blanquecinos, lo cual presenta un aspecto como nevado muy agradable á la vista. El agua se reparte en estanques y baños algun tanto mejorados en la actualidad.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras é incoloras á pesar de que vistas en masa aparecen como verdosas; nadan en ellas muchos copos blanquecinos, suaves al tacto, tenaces, que al comprimirlos entre los dedos se escurren al modo de un cuerpo mucilaginoso; inodoros cuando estan secos, pero de olor fétido estando húmedos. Crujen entre los dedos despues de secos, y frotados huelen á azufre. El agua tiene tambien olor y sabor hepático, es mas densa que la destilada y su temperatura es de 14 á 15.º R. Pertenecen estas aguas á las *sulfurosas*. El manantial de Ardales no es tan estimulante.

Análisis. Son tan dicordes las publicadas hasta el dia, que nos abstenemos de dar la preferencia á ninguna de ellas. Nuevos ensayos podrán ilustrar este punto bastándonos por ahora indicar que ademas de su principal mineralizador (el gas sulfídrico) parece que tienen magnesia, cal, ácidos sulfúrico, clorídrico y carbónico, y hierro segun algunos.

Virtudes médicas. Antisóricas, desobstruentes, eficacísimas en los desarreglos menstruales, escrófulas y úlceras atónicas. Se usan en baños, chorros y bebidas.

Arechavaleta.

A dos leguas de Vergara, provincia de Guipuzcoa, se halla esta villa que da nombre á uno de los mas elegantes y modernos establecimientos de baños no solo de la península sino de Europa: pues allí se encuentran reunidos el buen gusto, la comodidad, el recreo y la equidad. Hay mesa de villar, café, salon de recreo con piano y otros instrumentos, lo cual unido al agrado ya de los habitantes, ya de los dependientes dedicados al servicio de los bañistas promete que este establecimiento será de los mas concurridos luego que se generalice la fama de sus escelentes aguas. Estan abiertos desde 1.º de junio á fin de setiembre. El manantial nace á corta distancia del camino real de Francia y es bastan-

te abundante pues da por minuto, 33 cuartillos de agua que se recoge en una fuente de piedra, desde donde se reparte á 16 pilasque hay en otros tantos cuartos para bañarse.

Propiedades físicas. Estas aguas son cristalinas, de sabor y olor de huevos podridos, y su temperatura es de 14°. R. Pertenecen á las aguas *sulfurosas.*

Análisis. Han sido analizadas estas aguas por los distinguidos farmacéuticos D. Vicente Santiago Masarnau y D. Diego Genaro Lletget y parece que constan en cada libra de:

Ácido sulfídrico.	3,462 pulg. cubs.
———carbónico.	2,423 id..
sulfato de cal.	11,4881 granos.
———de sosa.	2,2313
—de magnesia.	2,5134
Carbonato de cal.	3,2431
—de magnesio.	0,0903
Cloruro de sodio.	3,1511
—de magnesia.	0,2141
———de calcio.	0,1479
Sílice.	0,1051
	23,1844 granos.

Virtudes médicas. Antisóricas, antirreumáticas, antiescrofulosas, diaforéticas y desobstruentes. Tambien producen buenos efectos en las paralisis y convulsiones, como igualmente en las úlceras. No convienen á las personas de temperamento sanguíneo, ó que se hallen en estado pletórico accidentalmente. Se usan en baños y bebida.

ARENOSILLO.

A 7 leguas de la ciudad de Córdova y 1 de la de Montoro se hallan los baños del Arenosillo, nombre tomado de un arroyo que corre á su inmediacion. Su primer establecimiento es de fecha muy reciente, pues hasta el año 1818 no se tuvo noticia de las virtudes de estas aguas que se perdian sin que nadie se cuidase de su aplicacion á la terapéutica. Descubierta en dicho año su eficacia, se empezaron á usar en algunas dolencias; y en el dia hay un establecimiento formal de baños bastante espacioso y con un albergue para hasta 40 pobres de solemnidad. Es lastimoso tenga tan pocas comodidades, pues esto impide que sea todo lo concurrido que segun las virtudes de sus aguas debiera ser. El clima es sumamente sano; y el pais delicioso y abundante en todo lo necesario. La temporada de baños es desde 15 de julio á fin de setiembre.

Hay dos manantiales que nacen de la base de los cerros del Canayal: el que está situado en la parte mas alta es el que se usa para baños repartiendose sus aguas en dos estanques uno para hombres y otro para mugeres. El otro se mezcla con las aguas del rio, por lo que solo se usa para baños locales, y bebidas.

Propiedades físicas. Estas aguas son trasparentes, incoloras; de olor y sabor hepáticos, su peso específico es 1, 010: su temperatura es de 19° R. Enrojecen el papel de tornasol y precipitan con el axalato amoniacal, el fosfato amoniacal, el agua de cal, el nitrato de plata y el acetato de plomo. Se cuentan entre las *sulfurosas.*

Análisis. Resulta de la análisis hecha por los licenciados en farmacia D. José Linares y Gomez y D. Francisco Avilés y Cano que cada dos libras castellanas de agua contienen:

Ácido hidrosulfúrico.	1,50 granos
———carbónico.	0,75
Cloridrato de sosa.	1,25
———de magnesia.	1,
———de cal.	0,50
Sílice	0,75
Sustancia vegeto-animal. . . .	1,25
Pérdida	1,90
	8,00 granos

Virtudes médicas. Estan recomendadas estas aguas en las afecciones cutáneas, hemorroides, varices, grietas, úlceras, condilomas, desarreglos menstruales, caquexias, erisipelas, caries etc. Se usan en baños, chorros y bebidas.

Arnedillo.

Villa situada á 2 leguas de Arnedo en la provincia de Logroño de cuya capital dista 7 leguas: tiene un establecimiento de baños muy antiguo situado como á mil varas de la poblacion. El clima es muy saludable. Estan abiertos los baños desde 1.° de junio á fin de setiembre. Son varios los manantiales pero el principal brota de la falda de la montaña llamada *Encineta* y sus aguas que se recogen en una especie de cueva ó hueco de una roca, se reparten á dos estufas, varios chorros, cuatro caños destinados para beber, 10 baños y un estanque. El caudal de agua se gradua en tres cántaros por segundo.

Propiedades físicas. Son estas aguas cristalinas é incoloras, inodoras, algo saladas cuando estan calientes y ligeramente amargas luego que se enfrian. Su temperatura es de 42° R. El aire no las altera. Pertenecen á las *salinas.*

Análisis. Tenemos varias análisis de estas aguas. La que practicó el estudioso farmacéutico de Logroño D. José Elvira en el año 1837 es la siguiente para cada libra de agua.

Aire y ácido carbónico .	2,35	pulga. cúbic.
Sulfato de cál. . .	5,437	granos.
———de sosa. . .	8,762	
Hidroclorato de sosa. .	51,259	
———de magnesia.	6,061	
Carbonato de cal. . .	3,562	
———de hierro. .	0,537	
	75,618	granos.

Otra análisis hay que no presenta sustancias gaseosas, y da 0,42 de protóxido de hierro sin decir con quien está combinado. Por lo demas aunque algo discorde con la anterior conviene casi en la totalidad de los principios, pero con diferencias en sus proporciones.

Virtudes médicas. Diuréticas, purgantes, anti-reumáticas, desobstruentes, etc. Se usan en baños, chorros, vapor y bebida.

Arteijo.

Dista este pueblo dos leguas escasas de la Coruña, su capital de provincia. En su término hay un establecimiento de baños situado en un valle bastante delicioso, siendo el clima sumamente fértil, sano y apacible. Estan abiertos desde 1.° de julio á fin de setiembre. El manantial brota por tres distintos puntos y se recoje en otros tantos baños.

Propiedades físicas. Las aguas son claras y trasparentes, de olor ingrato que desaparece segun van apartándose del manantial; el sabor es alcalino: Su temperatura es en los respectivos baños de 26.° 28° y 31° R. Su peso específico 1,0018. Pertenecen á las *salinas,* si bien han sido clasificadas anteriormente entre las *sulfurosas.*

Análisis. Han sido analizadas estas aguas recientemente por el distinguido farmacéutico, catedrático de química en Santiago, D. Antonio Casares y parece contienen en mil partes de agua.

Cloruro de sodio. . . .	1,62	partes.
——— de calizo. . . .	0,34	
Sulfato de cal.	0,12	
Sustancia orgánica. .	indicios	

Virtudes médicas Antisóricas, anti-reumáticas, detergentes, muy útiles en las erisipelas, clorosis, amenorreas, etc. Se usan en bebida y baños.

Baños de Bejar y Montemayor.

Nombre de un pueblo distante 1 legua de Montemayor y 2 de Bejar en la provincia de Cáceres donde hay un célebre establecimiento de baños, conocido de los romanos, segun algunos restos que aun hoy se ven, y que de algunos años á esta parte se ha mejorado considerablemente presentando en el dia uno de los mejores y mas bien dispuestos locales de su especie. El clima es benigno especialmente en los meses de verano, pintoresco y delicioso como la mayor parte de los paises montañosos, y feraz. La temporada de baños es desde 1.° de junio á fin de setiembre. El manantial termal se halla dentro del edificio al lado de otro de agua fria. Sus aguas pasan á diferentes receptaculos desde donde se distribuyen convenientemente segun la necesidad á dos baños generales y trece particulares. Hay baños separados para los enfermos de afecciones contagiosas: y los correspondientes chorros y sudaderos todo perfectamente combinado.

Prop. físicas. Las aguas son diáfanas y cristalinas, de olor y sabor marcadamente hepáticos que desaparecen por el enfriamiento. Su temperatura es 33 1|2 grados de R. y su densidad casi igual á la del agua destilada: ennegrecen la plata. Se dice que depositan en los sitios por donde corren unos filamentos de color blanco sucio. Están consideradas como *sulfurosas,* si bien despues de frias son tan delicadas y gratas al paladar como la que mas.

Análisis química. La composicion de estas aguas es sumamente particular. Los Sres. D. Antonio y D. Diego Lletget, que las han analizado dicen no haber encontrado en ninguna otra de las muchas aguas minerales que han examinado una tan notable como esta. Hé aquí el resultado de sus trabajos analiticos, hechos al pie del manantial, respecto de cada libra de agua.

Ácido sulfídrico. . . .	2,79 pulgadas cúbicas.
Azoe.	1,00
Sulfato sódico. . . .	0,172 granos.
———mangánico. . .	0,05
Cloruro sódico. . . .	0,254
———cálcico. . . .	0,09
———magnésico. . .	0,064
Ácido silícico. . . .	0,612
———fosfórico. . . .	0,25
Óxido sódico.	0,33
———potásico. . . .	0,1494
———ceroso.	0,072
———lítico.	0,112
Materia orgánica azoada.	0,28
Pérdida.	0,0446
	2,4800

Virtudes médicas. Son alabadas estas aguas contra las afecciones nerviosas, cutáneas, reumáticas y artríticas: y tambien contra la hipocondria, clorosis, etc. Se usan en baños, bebida y chorros.

Barambio.

Poblacion situada á 1 legua de Lezama en la provincia de Alava. Tiene un establecimiento de baños que aunque cuenta pocos años de existencia no deja de presentar comodidades y cuanto es indispensable para el buen servicio. El clima es muy sano, montañoso y bien ventilado. Está abierto el establecimiento desde 1.° de junio á fin de setiembre. El manantial es de aguas *sulfurosas*, sin que podamos decir mas de sus cualidades y naturaleza por las escasas noticias que tenemos en razon de ser como hemos dicho un establecimiento nuevo.

Virtudes médicas. Está demostrada la eficacia de estas aguas en toda clase de erupciones, desórdenes del tubo digestivo, desarreglos menstruales, reumas, escrófulas, úlceras atónicas, etc. Se usan en bebida, baños y chorros.

Baza ó Benzalema y Zujar.

En el término de Zujar, á 2 leguas de Baza, provincia de Granada, se halla el antiguo castillo llamado de Benzalema que da nombre á un establecimiento de baños situado á su inmediacion, cuyas aguas han gozado siempre de gran reputacion, y que, aunque antiguo tiene todas sus dependencias bastante bien arregladas. Está abierto desde 1.° de mayo á 10 de julio y desde 15 de agosto á fin de octubre. Los manantiales son cuatro, que nacen del pie del cerro de Jabal-cohol ó Javalcon: pero el establecimiento solo se surte del principal de ellos que brota impetuosamente en direccion vertical.

Propiedades físicas. El agua es trasparente é incolora de sabor y olor de

huevos podridos que desaparecen con el tiempo. Su temperatura es de 30° R. exala vapores sulfurosos abundantes y deja en la corriente una porcion de copos blancos que se adhieren á los objetos que encuentra al paso. Pesa lo mismo que el agua destilada en el manantial, pero despues de fria adquiere mayor densidad. Son contadas estas aguas entre las *sulfurosas*.

Análisis químicas. No tenemos noticia mas que de la análisis hecha por D. Juan de Dios Ayuda, segun la cual cada treinta libras de agua contienen:

Ácido hidrosulfúrico. . . .	Cant.	indeterm.
Hidroclorato de sosa. . . .	102	granos.
———————de magnesia. . .	18	
Sulfato de sosa.	156	
————de cal.	450	
Carbonato de sosa.	30	
——————de cal.	8	
Sílice.	2	
	766	granos.

Virtudes médicas. Son celebradas estas aguas como nervinas, desobstruentes, antiepilépticas, antihistéricas, detergentes, y contra la sordera y sarna.

Bellus.

Pueblo situado á legua y media de S. Felipe de Játiva y 11 de su capital de provincia, Valencia; en cuyo término se halla un establecimiento de baños á la falda de Sierra-grosa, é inmediacion del rio Albaida. Distan mucho de proporcionar comodidad á los concurrentes estos baños que por lo demás estan situados en un valle amenísimo y pintoresco. Estan abiertos desde 15 de abril á 15 de julio: y desde 1.° de setiembre á 30 de octubre.

Propiedades físicas. Las aguas son claras, inodoras, insípidas y untuosas al tacto. Su densidad parece ser igual á la del agua destilada: su temperatura 21° R. *Son salinas.*

Análisis química. Solo sabemos de la publicada por D. Serafin Maria Clemencin; segun el cual contiene cada libra castellana

Hidroclorato de sosa.	1,5	granos
———de magnesia.	2	
Sulfato de magnesia.	3	
——————de sosa.	2	
Subcarbonato de cal.	4	
———de magnesia.	2	
Sílice.	0,5	
	15	granos

Virtudes médicas. Estas aguas son purgantes y diuréticas, desobstruentes, antilíticas y especialmente antirreumáticas y antisóricas. Se administran en baños y bebida.

Benimarfull.

Asi se llama un establecimiento de baños situado á un cuarto de legua del pueblo del mismo nombre, en la provincia de Alicante. Junto al barranco de *Azufre* se halla la fuente del *Baral* ó del *agua podrida* que surte los baños,

los cuales ofrecen bastantes comodidades. Estan abiertos desde 1.º de junio hasta fin de setiembre.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras, aunque miradas al sol se ven en ellas ligeras moléculas blanquecinas: su olor y sabor son nauseosos y hepáticos: depositan azufre por donde pasan. Su temperatura es de 14º R. y su peso específico 1,08. Estan consideradas entre las *sulfurosas*.

Análisis química. Parece que contienen estas aguas en cada libra

Sulfato de magnesia.	1,2 granos
Cloruro de sodio.	0,9
Sulfato de cal.	1,1
Sulfuro de sodio.	0,8
Sílice.	0,9
Pérdida.	0,6
	5,5

Virtudes médicas. Antisóricas, anticloróticas, antiescrofulosas: muy propias para la curacion de las enfermedades nacidas de falta de tono y sostenidas por debilidad. Se administran interiormente, y en baños y chorros.

BUSSOT

Pueblo situado á 2 1|2 leguas de su capital, Alicante, en cuyo término y á media legua de distancia se encuentra un establecimiento de baños muy concurrido y con bastantes comodidades para les bañistas. El clima es muy templado, el cielo hermoso y los aires muy puros. Estan abiertos los baños los meses de mayo y junio, y los de setiembre y octubre. El manantial brota de entre las grietas de una peña, de donde se reparte á siete pilas que tiene el establecimiento.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras, de sabor desagradable y olor de cieno poco pronunciado. Cuando se hierven no se altera su diafanidad: cuecen mal las legumbres y cortan el jabon: apenas exalan sustancias volátiles por la ebulicion. Su temperatura de 33º R. y su gravedad específica poco mayor que la del agua destilada. Han pasado por sulfurosas segun algunos autores, pero en el dia estan consideradas como *salinas* calientes.

Análisis química. Tenemos de estas aguas una análisis hecha por el ilustrado farmacéutico, catedrático de química, D. Andres Alcon, segun el cual constan en cada libra de las sustancias siguientes

Aire atmosférico.	3 pulg. cúbs.
Sulfato de cal.	6,38 granos
—de magnesia.	9,20
Cloruro de magnesio	4,42
	20,00 granos

Virtudes médicas. Laxantes en grado minorativo, diaforéticas y diuréticas. Se usan ventajosamente en las afecciones crónicas del tubo digestivo, en las clorosis, escrófulas, leucorreas, reumas, etc. Se administran en bebida, baño, chorro y vapor.

Caldas de Besaya ó de Santander

En el valle de Vuelna y á la izquierda del rio Besaya se halla este establecimiento de baños en el término del pueblo de Barros, á 6 leguas de su capital de provincia, Santander. Su forma es bastante elegante no deja de ser concurrido porque tiene cuanto puede apetecerse para la comodidad de los bañistas. La temporada de baños dura desde 1.° de mayo hasta fin de setiembre. Son varios los manantiales: pero el establecimiento solo se surte del mas distante del rio; si bien el baño general que está fuera del muro recibe sus aguas de otros tres manantiales reunidos.

Propiedades físicas. Estas aguas son cristalinas, algo saladas y ácidas, inodoras, desprenden burbujas gaseosas que salen del fondo y estallan en la superficie. Su temperatura es de 30° R. Cortan el jabon y no cuecen las legumbres. Estan consideradas como *salinas.*

Análisis química. Segun la análisis practicada por el Sr. D. Felipe Gregorio de Rioz cada 20 onzas de agua contienen

Cloruro de sodio.	25 granos
——de magnesio.	15
Sulfato de cal.	5
Sustancia vegeto animal (baregina) cant. indet.	

Y ademas cuatro pulgadas y media de ácido carbónico en cada pie cúbico de agua.

Virtudes médicas. Antisóricas, nervinas, antirreumáticas y antinefríticas. En bebida y baños.

Caldas de estrae ó Caldetas

Asi se llama un puebleeito de la costa del Mediterraneo distante 5 leguas de Barcelona su capital de provincia. A su inmediacion hay un establecimiento de baños bastante bien acondicionado y frecuentado por los habitantes de dicha capital desde 1.° de junio hasta fin de setiembre. El clima es muy sano y el pais aunque montuoso muy ameno y pintoresco, siendo al mismo tiempo templado. Solo hay un manantial abundantísimo que surte las 14 pilas que tiene el establecimiento y brota de entre las hendiduras de una roca á la derecha de un torrente que hay alli inmediato.

Propiedades físicas. Las aguas son cristalinas, casi inodoras, y ligeramente amargas. Su temperatura es de 32° á 33° R. y mas pesadas que el agua destilada. Están consideradas como *salinas.*

Análisis química. Parece que estan compuestas en cada 123 libras de las sustancias siguientes:

Cloridrato de sosa. . .	73 granos.
———de cal. . .	9
Sulfato de cal. . . .	38
Carbonato de cal. . .	21

Tambien se cree contengan algo de magnesia combinada con los ácidos carbónico y clorídrico.

Virtudes médicas. Antisóricas, anti-reumáticas, anti-artríticas, nervinas, etc. Se usan en baños y bebida.

Caldas de Malavella.

A tres leguas de Gerona en la provincia de este nombre se halla situada esta villa en cuyo recinto hay un establecimiento de baños cuya antigüedad data del tiempo de los romanos, como lo acreditan las obras que aun hoy se conservan, restos de su grandeza y suntuosidad en aquel tiempo. El clima es sano y bien ventilado. Estan abiertos desde 15 de mayo á 15 de octubre. Son varios los manantiales que brotan, ya dentro ya fuera de la villa; siendo de notar que todos son calientes á escepcion de uno que nace en medio de los demas. Los principales que son los que surten los baños, tienen su origen en el centro de la poblacion.

Propiedades físicas. Las aguas son cristalinas, inodoras, é insípidas, cuando estan frias, pero de sabor de legia estando calientes. Su temperatura no está bien averiguada, ni su densidad; pues únicamente sabemos que para bañarse hay que dejarlas enfriar por espacio de cuatro horas. Dejan en su corriente un cieno de color verde subido: son untuosas al tacto y exalan bastantes vapores inodoros. Se consideran entre las *salinas*. La del manantial frio es de sabor ácido, picante y amargo parecido al de la sal de la higuera. Deja teñido de color rojo el cauce de su corriente.

Análisis químicas. Cada 106 libras y 6 onzas de agua contienen:

Ácido carbónico. . . .	26	pulg. cúbic.
Cloruro de cal. . . .	418	granos.
———de magnesia. . .	180	
———de sosa.. . . .	144	
Sulfato de cal.	144	
Carbonato de cal. . . .	144	
———de magnesia. .	124	
———de hierro. . .	54	
Glairina.	cant. indet.	

Virtudes médicas. Se recomiendan estas aguas como desobstruentes, anti-reumáticas, anti-sóricas, etc. Se usan en baños, chorros y vapor: y la del manantial frio en bebida.

Caldas de Montbuy.

Se halla la villa de este nombre á 4 leguas de Barcelona en la falda de la sierra llamada S. Llorens de Saball. En la plaza hay una fuente á que dan el nombre de *fuente del Leon*, por salir el agua de la boca de un Leon de piedra, desde donde por conductos subterráneos vierte en los baños situados en el hospital y en otros establecimientos particulares, entre todos los cuales reunen 97 baños. Tanto esta fuente, como la de la Canaleta y la de las Cubellas que corren en un lado de la plaza tienen su nacimiento en la montaña inmediata. El clima aunque montañoso es suave y benigno: por lo que y por la eficacia de sus aguas y buena disposicion para tomarlas son muy concurridos estos baños desde 1.° de mayo á 15 de julio, y desde 1.° de setiembre á 15 de octubre. Parece fueron conocidas de los romanos.

Propiedades fisicas. El agua de todos estos manantiales es incolora y trasparente, sin olor ni sabor perceptibles: untuosa al tacto, mas ligera que el

agua destilada, al salir del manantial, pero mas pesada que ella despues de fria. Forma algunas incrustaciones en los sitios por donde corre. Su temperatura es de 55° á 56° R. en la fuente del Leon; 54° en la de la Canaleta; 51° en la de Cubellas; 52° en el caño del Hospital; y varía en los de los demas establecimientos particulares de 33° á 49°. Estan reputadas estas aguas como *salinas*.

Análisis química. Cada 2 pies cúbicos de estas aguas contienen segun el Sr. D. Ignacio Graells:

Aire atmosférico. . . .	85	pulg. cúb.
Ácido carbónico. . . .	240,28	
Cloridrato de sosa. . .	811	granos.
——————de cal. . . .	42,5	
Sulfato de sosa. . . .	58	
————de cal. . . .	24,5	
Sílice.	65	
Alúmina.	11	
Materia orgánica. . . .	7	
Pérdida.	4	
	1023,0	

El Dr. D. José Balcells catedrático de química de Barcelona parece que ha encontrado ademas una *sustancia particular* análoga á la *ulmina*.

Virtudes médicas. Muy ponderada la eficacia de estas aguas contra los catarros crónicos reumáticos, herpes, úlceras, escrófulas, etc. Se administran en bebida y baños.

Caldas de Oviedo.

Como á una legua distante de Oviedo en el término de Casielles, se halla la fuente mineral titulada Caldas de Oviedo ó simplemente las Caldas, que nace en una especie de gruta natural de unos 40 pies de profundidad por 12 de ancho. A su inmediacion está situado el establecimiento de baños que es propiedad de la provincia, y que se halla en un estado regular y de dia en dia va mejorando. El terreno es sumamente fértil y saludable, perteneciente á la clase de los modernos de sedimento; calizo y carbonífero especialmente en la cueva del manantial. Son concurridos desde 1.° de junio á fin de setiembre estos baños.

Propiedades físicas. El agua es cristalina, inodora, ligeramente estiptica y ácida. Su densidad casi igual á la del agua destilada, su temperatura 41° R. Brota formando multitud de ampollitas gaseosas que estallan en la superficie. En los sitios por donde corre deja un cieno arcilloso con algo de cal y óxido de hierro, y ademas incrustaciones en los puntos donde el agua está á la accion del aire. Corta el jabon y no cuece bien las legumbres. Está considerada entre las *acidulas*.

Análisis químicas. Segun el Sr. D. José Salgado actual director de estos baños contiene cada litro de agua las sustancias siguientes:

Azoe en estado libre.	cant. no apreciada.
Azoe disuelto y en disolucion.	16,2 centím. cúbic.
Oxígeno.	2,7
Ácido carbónico (en peso 0,11 de gramo).	60

Sulfato sódico.	0,030 gramos.
——— cálcico.	0,005
Cloruro sódico.	0,009
——— cálcico.	0,009
Carbonato cálcico.	0,065
——— magnésico.	0,038
——— estróncico.	0,020
Fosfato cálcico.	0,035
——— alumínico.	0,007
Óxido férrico.	0,006
Sílice.	0,009
Materia orgánica.	0,015
	0,248

Es de observar en esta análisis la cantidad de ázoe en disolucion ademas de la del mismo libre en proporcion indeterminada. ¿No podria estar constituyendo aire atmosférico con el oxígeno parte del que se dice disuelto y hallarse libre el resto? Por otra parte no comprendemos bien la significacion de las diferencias que indican las palabras *disuelto y en disolucion*, cualquiera que sea la acepcion que se dé á la calificacion de *libre* para distinguirla de las otras.

Virtudes médicas No tienen estas aguas indicacion alguna especial sobre las que son propias de las acídulas termales. Se usan en bebida, chorro y estufa.

Caldas de Reyes.

Dista esta villa 3 leguas de Pontevedra y dá nombre á unos baños muy antiguos de gran celebridad y que se han mejorado mucho en estos últimos tiempos. Son dos los establecimientos llamados el uno casa de baños de Dávila y el otro casa de baños de Acuña, los cuales se surten de dos manantiales que tienen su origen en un terreno granítico. Fuera de la casa de Acuña hay otro manantial que sirve para beber y para algunos baños particulares dentro de la misma casa. El clima es saludable, ameno y pintoresco: y son concurridos estos baños desde 1.° de junio á fin de setiembre.

Propiedades físicas. El agua de los dos manantiales interiores es cristalina, de sabor desagradable, de olor á huevos podridos: pesa algo mas que el agua destilada: exala gran cantidad de vapores principalmente por los mañanas. La del baño de Dávila forma en la superficie una película de color oscuro y deja en los sitios por donde corre una sustancia glerosa en forma de hilitos. La temperatura del manantial de la fuente de Dávila es 38° R. La del de Acuña 30°, y la de la fuente esterior 24°. Esta última es inodora. Estan consideradas como *salinas*, si bien otros autores las colocan entre las sulfurosas: el manantial esterior pasa por ferruginoso.

Análisis química. Las aguas de la fuente interior de Acuña analizadas por el farmacéutico D. Antonio Casares constan de:

Cloruro de sodio.	0,58
Sulfato de cal.	0,04
Sustancia orgánica.	cantid. inaprec.
Agua	999,38
	1000,00

Tanto esta fuente como la del baño de Dávila contienen ademas algo de hidrógeno sulfurado que no se hace sensible á los reactivos aunque si al olfato.

Virtudes médicas. Son preconizadas estas aguas contra las dispepsias, hidropesias, nefritis, etc. y se usan en baños y bebida.

CALDELAS DE TUY

Es el nombre de unos baños situados á la inmediacion de la iglesia de *S. Martin de Caldelas,* nombre con que tambien son conocidos, distantes de una legua de Tuy en la provincia de Pontevedra. No hay establecimiento que pueda llamarse tal, no pudiendo aplicarse este nombre á un estanque donde se recogen las aguas y unas barracas mal acondicionadas; siendo lastimoso este estado en unos baños tan celebrados por sus virtudes que han merecido tener médico director. El pais es bastante sano, si se esceptua la circunstancia de las calenturas intermitentes que suelen reinar endénicamente en el estío. El terreno es de primera formacion: brotan las aguas á borbotones del fondo del estanque con desprendimiento de hidrógeno sulfurado. Concurren los pacientes en los meses de julio agosto y setiembre.

Propiedades físicas Estas aguas son trasparentes, incoloras, de sabor y olor de huevos podridos: su densidad, casi igual á la del agua destilada: su temperatura 37.° R. Desprenden abundancia de burbujas gaseosas que estallan en la superficie: son untuosas al tacto y abandonan en su corriente una sustancia como jabonosa, que reviste las piedras y vegetales. Se cuentan entre las *sulfurosas*, y segun otros autores entre las *salinas.*

Análisis química. Constan estas aguas segun D. Antonio Casares, de:

Cloruro de sodio.	0,46
Sulfato de cal. . : . . . , . .	0,11
Sílice	0,02
Sustancia orgánica.	indicios
Agua	999,41
	1000,00

Tienen ademas una corta porcion de hidrógeno sulfurado.

Virtudes médicas. Antirreumáticas, antisóricas, antihistéricas, anticloróticas, etc. Se usan en baños y bebida; y la sustancia blanca en unturas.

CARBALLINO Y PARTOVIA

Estos dos pueblos distan entre si una legua, y 4 y 5 respectivamente de su capital Orense; los cuales tienen en su término cada uno un manantial de aguas administradas por el mismo director. El clima es muy sano y delicioso, y aunque los establecimientos no son de las mejor acondicionados de su clase, no dejan de ser concurridos desde 1.° de julio á 15 de setiembre. El manantial de

Carballino mana de dos caños abundosos y el de Partovia del centro de una poza. Solo hay baños en Partovia cuyo uso se combina con el de las aguas de Carballino que solo sirven para beber.

Propiedades físicas. Las aguas de ambos manantiales son opalinas, de sabor desagradable, algo saladas las de Partovia; de olor hepático, exalan ampollitas gaseosas; dejan por donde corren concreciones calizas con puntos rojos. La temperatura de las de Carballino es de 22.° y la de las de Partovia 27° y aun baja á 22.° segun se aleja del nacimiento dentro de la misma poza. Pesan menos que el agua destilada y ennegrecen la plata. Estan contadas entre las *sulfurosas*.

Análisis química. No tenemos análisis exactas de aguas: sabemos unicamente que contienen sulfuro de sodio (0,019 segun D. Antonio Casares), carbonato de sosa, cloridrato de magnesia, ácido carbónico, y algo de hidrógeno sulfurado libre.

Virtudes médicas. Tienen las mismas aplicaciones que todas las de su clase. Se usan en baños las de Partovia, y en bebida las de Carballino, combinando convenientemente la medicacion interna con la esterna.

Carballo.

Pueblo de la provincia de la Coruña, á 5 leguas de esta capital, en cuyo término hay una alqueria denominada *Brañal* en la que se halla un establecimiento de baños concurrido desde 1.° de julio á fin de setiembre. El clima es escelente, sano y feraz: pero la casa de baños no tiene los requisitos indispensables para la comodidad y buen uso de sus aguas. Hay un solo manantial que surte cuatro pozos de canteria que sirven de baños.

Propiedades físicas. El agua es trasparente é incolora, de sabor tenaz nauseabundo, y hepático como el olor: desprende burbujas que estallan en la superficie, la cual se halla cubierta de una telita agrisada. Pesa casi lo mismo que el agua destilada. Su temperatura es respectivamente en los cuatro pozos 24.° 25.° 29° y 30° R. es *sulfurosa*.

Análisis química. Aunque no tenemos noticia de la análisis exacta de estas aguas sabemos que contienen segun D. Antonio Casares cloruro de sodio y sulfato de sosa; y ademas 737 diezmilésimas de sulfuro de sodio el pozo mas caliente, y 928 id. el titulado de Arqueta que es el mas célebre. Tambien contienen ácido hidrosulfúrico libre y carbónico, segun se dice.

Virtudes médicas. Son eminentemente antisóricas, y muy recomendadas para las heridas de armas de fuego; escrófulas, vómitos crónicos, etc. Pueden usarse interior y esteriormente.

Cestona ó Guesalaga

A la distancia de un cuarto de legua de Cestona, en la provincia de Guipuzcoa y al pie del monte Ayaqueluz, se encuentran dos fuentes llamadas de Guesalaga donde hay unos baños edificados en 1806. El nacimiento de las aguas está á la altura del alveo del Urola, siendo dos los manantiales: uno que dá de 44 á 49 cuartillos de agua por minuto y otro 17 cuya temperatura es de 29.° de R. El primer caño surte á siete bañeras y á la fuente para beber, el segundo sirve para llenar dos bañeras. Se ha construido una nueva casa de baños junto á la antigua. Son concurridos los meses de junio, julio y agosto.

Propiedades físicas. El agua es diáfana é incolora; pero segun se va enfriando suele tomar color opalino; es inodora al salir del manantial aunque guardandola en botellas desprende olor de hidrógeno sulfurado al destaparse; su sabor es salado, cuando se le deja en reposo se cubre de una telilla y forma ampollitas gaseosas al cojerse de los caños, su peso específico es 1,002: su temperatura varia desde 24 á 30° R. siendo en los baños interiores de 28 á 30, en los esteriores de 26° á 27°; y por la tarde suele bajar hasta los 24.° Estan consideradas como *salinas.*

Análisis química. Estas aguas constan, segun la análisis hecha por los doctores D. Antonio Moreno y D. Diego Genaro Lletget en 1845, de los principios siguientes para cada libra de agua.

Cloruro de magnesio.	0,78	granos
———de calcio	0,73	
———de sodio.	46,40	
Sulfato de cal..	16,70	
——— de sosa.	4,80	
———de magnesia.	1,47	
Fosfato de cal.	1,80	
Bicarbonato de cal.	0,50	
———de magnesia	0,47	
Oxido de silicio.	0,70	

Tambien existe en dichas aguas una materia orgánica particular y como bituminosa, pero en tan corta cantidad que no pudo determinarse por la análisis su naturaleza y proporcion. Segun las observaciones de dichos señores el agua contiene mas cantidad de ácido carbónico al salir del manantial que la que aparace en la análisis.

Virtudes adm. Se usan en bebida, chorros y baños en los reumatismos, escrófulas, congestiones linfáticas, lombrices, en las enfermedades del tubo digestivo, del hígado y del bazo, en la clórosis y en otras varias dolencias.

Córcoles

A media legua del pueblo de este nombre en la provincia de Guadalajara existe la fuente llamada de la Aurora á poca distancia del rio Guadiela. Esta fuente parece que debio de ser conocida de los Romanos, y segun aparece por algunos vestigios, hubo en su inmediacion un templo consagrado á Diana.

No hay establecimiento de baños y si solo una balsa construida por los naturales, de cuyo fondo sale el agua á borbotones y en la que se bañan bajo la direccion del médico de la Isabela.

Propiedades físicas. El agua es trasparente: dicen que tiene sabor algo ferruginoso: es incolora, su temperatura es de 22° R. su densidad no está averiguada. Se cuenta entre las *ferruginosas.*

Análisis química. No tenemos mas análisis de estas aguas que la inexacta publicada por D. Juan Gayan y Santoyo en 1760, entre las de otras varias aguas minerales.

Virtud. y adm. Se usan en baños, bebida y embarros en los mismos casos que las de la Isabela.

Cortegada.

En la aldea de este nombre, provincia de Orense y á 5 2|2 leguas de la ca-

pital hay cinco manantiales de aguas sulfurosas y ferruginosas. Entre los primeros los principales son los llamados de la *Piedra, del Campo,* y del *Monte* antiguamente del *Castaño*. El 1.° que nace entre unas pizarras es el mas abundante, el 2.° que mana á borbollones queda cubierto en tiempo de invierno por las inundaciones del Miño, y el 3.° va á un pilon de cantería. Estos dos últimos sirven para beber y el 1.° para los baños. La temporada empieza en 15 de julio y dura hasta fin de setiembre.

Propiedades físicas. El agua de estos tres manantiales es clara, trasparente, de olor á huevos podridos y de sabor análogo é ingrato: por donde pasa deja incrustaciones blanquizcas con betas amarillas. Su temperatura es en el baño de Piedra de 20° á 24° R., en el del Campo de 24° á 30° y la del Monte de 26° desde el terremoto ocurrido en 1755 pues antes de él eran casi frias.

Análisis química. No hay análisis satisfactoria de estas aguas y sí solo se cree que contienen ácido sulfídrico, sulfato de sosa y carbonato de cal.

Virtudes médicas. Se usan en baños contra las afecciones cutáneas y nerviosas, reumas, obstrucciones, histérico, mal de orina y fiebres intermitentes. Se beben para las opilaciones, astricciones de vientre y parálisis.

CUNTIS (CALDAS DE).

En la villa de este nombre, provincia de Pontevedra y distante 3 leguas de esta capital, á la márgen izquierda de un pequeño rio que atraviesa la poblacion están las casas de baños conocidas con los nombres de *Era vieja, Era nueva, Santa Maria, Horno* y *Castro*. Las casas de la *Era* tienen una dos baños y otra cuatro. La de *Sta. Maria* construida hace 12 años tiene cuatro baños, un departamento para los baños de vapor, otro para baños parciales y 11 caños para los baños de chorro. Las de *Horno y Castro* tienen la 1.ª un baño y la 2.ª dos. Se pueden tomar los baños á varias temperaturas. Estan abiertos desde 1.° de junio hasta fin de setiembre.

Propiedades físicas. El agua es incolora, diáfana, de olor y sabor de huevos podridos. La temperatura varia desde 30° centíg. á 54° á saber: en la casa antigua de la Era es de 32° centíg.: en la nueva de 28° y 34°: en la de Sta. Maria á la temperatura que quiera el enfermo: en los baños de chorro es de 50°: en el baño Romano de 54°: y en el de Castro de 41°. Deja depositar al atravesar los conductos que estan abiertos una sustancia transluciente blanda y gelatinosa mezclada con un polvo blanco, suave al tacto, del que se encuentra bastante cantidad en las paredes del baño de vapor. Es mas pesada que el agua destilada. Se cuenta entre las *sulfurosas*.

Análisis química. Segun una análisis hecha por evaporacion resulta que 80 onzas de agua del baño templado de la Era contienen.

Hidrógeno sulfurado. .	0,276	gran.	0,762 pulg. cúb.
Sulfuro de sodio. . .	5,99	ó hidrosulfato de sosa. . .	7,35
Cloruro de sódio. . .	37,60		
Sulfato de sosa. . .	4,87		
Sílice.	7,50		

Ademas contienen una materia azoada análoga á la gelatina.

Virtud. y adm. Se usan en chorros, vapor, baños y bebida en las afecciones espasmódicas, en las parálisis, neuralgias, asma, edemas, hidropesias escrófulas, escorbuto y en las enfermedades cutáneas.

Chiclana.

Esta villa situada en la provincia de Cádiz á cuatro leguas de la capital, tiene dos manantiales de aguas medicinales. Su clima es templado y muy saludable. Uno de los manantiales que está situado en un estremo de la poblacion se llama *Casa y Pozo de Braque*, y el otro que dista como una milla de ella se llama *Fuente amarga*. El edificio donde está este último es un cuadrilongo con 12 cuartos ocho de ellos tienen solamente un barreño para bañarse y los otros cuatro tienen baños cubiertos de azulejos. Concurren á él los enfermos desde mediados de julio á fines de agosto: es tan abundante que puede dar en media hora mas de 25 arrobas de agua; nace al pie de una pequeña eminencia y sale por entre las grietas de la tierra, que es gredosa con betas de arena y piedras. Los manantiales estan de 30 á 37 pies sobre el nivel del mar. El *pozo de Braque* está al fin de la calle de Hormazas ó Cuesta de Braque: el establecimiento es un magnífico cuadrilongo de 4500 pies cuadrados: hay 32 cuartos muy capaces y en cada uno una pila cómoda de mármol. Los 16 cuartos de la derecha se destinan para baños minerales y en los otros se dan baños comunes. El pozo tiene 4 brazas de agua que quedan reducidas por el dia á una y se completan por la noche.

Propiedades fisicas. En la fuente amarga el agua es trasparente, muy cristalina y no deposita sustancias insolubles, su olor es parecido al de huevos podridos, sabor desagradable algo alcalino, su temperatura es de 15° R., su peso específico es 1,0016; cuando se eleva la temperatura hasta la ebulicion da 55 pulgadas cúbicas de gas hidrógeno sulfurado por cada dos azumbres de agua. El agua del pozo de Braque es tan fria como la de la Fuente Amarga, su olor idéntico aunque menos fuerte, su sabor desagradable, se enturbia por el contacto del aire y de la luz volviéndose lechosa y algo azulada, es mas escasa en hidrogeno sulfurado, ennegrece la plata, abunda mas en sales fijas, por lo cual su densidad es mayor. Una y otra estan reputadas como *sulfurosas*.

Análisis. El agua de la Fuente Amarga contiene :

Dentrohidroclorato de sodio.	0,506	granos.
Protosulfato de cálcio..	1,051	
Subprotocarbonato de magnesia interpuesto con el de calcio.	0,750	
Subprotosulfato de aluminio.	0,013	
Protohidroclorato de magnesia.	0,074	
Azufre.	0,058	
Sustancia resiniforme.	0,003	

La del pozo de Braque deja en el residuo que resulta de evaporar un cuartillo de agua

Muriato de magnesia..	0,299	granos.
———de sosa.	2,501	
Sulfato de sosa.	1,000	
Carbonato de cal y magnesia.	0,699	
Sulfato de cal.	1,761	

Virtud. y adm. Se usan en baños y bebida en las afecciones cutáneas, contra el escorbuto, fistulas, raquitis, y oftalmias.

Elorrio.

Dista esta villa 9 leguas de Vitoria su capital de provincia, y se halla situada un valle sumamente ameno y pintoresco. En el barrio de Isasi Hevezar está la casa de baños que reune la comodidad á la sencillez y que es muy concurrida desde 1.° de junio á fin de setiembre. Hay varios manantiales, pero el que se utiliza es el titulado de Isasi.

Propied. fisic. Son estas aguas cristalinas, de olor de huevos podridos, sabor análogo y un poco salino: su temperatura de 12° R. y su densidad casi igual ó la del agua destilada.

Análisis químicas. Dos son las principales análisis que tenemos de estas aguas. La una hecha por D. Andrés Sanchez Toca y la otra por D. Juan Higinio Arenaza. Segun la primera cada cuartillo de agua contiene dos volúmenes iguales al suyo de ácido sulfídrico y una cuarta parte del carbónico con mas 3 granos de sulfato de cal; 11 del de sosa; 6 del de magnesia y 2,5 de cloridrato de sosa. Segun la análisis del Sr. Arenaza cada 16 onzas de agua contienen.

Ácido sulfídrico.	24,63	pulg.
———carbónico.	0,56	
Sulfato de sosa.	6,00	granos.
———de cal.	3,98	
Cloridrato de magnesia. . . .	0,50	
Carbonato de magnesia. . . .	2,00	
————de cal.	2,00	
————de hierro (ad minimun).	1,06	
Betun.	0,41	
Sílice.	0,05	
	16,00	

La presencia del hierro en esta análisis que no se encuentra citada en la anterior es una diferencia notable que exige nuevos ensayos; mucho mas si se atiende á que no se cita entre las propiedades físicas de esta agua ninguna que tienda á significar su existencia. Estan colocadas entre las sulfurosas.

Virtudes médicas Ademas de las indicaciones generales propias á todas las aguas de esta clase, tienen especial celebridad estas para la curacion de las heridas de armas de fuego. Se usan en baños, chorros y bebida.

Esparraguera. *Font de la Puda.*

Se halla situada la villa de Esparraguera á 6 leguas de Barcelona su capital, y da nombre á las célebres *aguas de la Puda*, si bien está situada la casa de baños en el término de Olesa. Es uno de los mejores establecimientos de su clase, provisto nosolo de todo lo necesario, sino aun de lo puramente de recreo, como es la biblioteca, el café, el billar, los jardines, etc. Hay tambien departamento de baños para la familia real. El clima es muy saludable: el terreno solo es mediano, debiendo gran parte de su fertilidad á que está bañado por el rio Llobregat. Hay varios manantiales, pero el establecimiento se surte de los 4 mas principales. La temporada es desde 1.° de junio á fin de setiembre.

Propiedades fisicas. Las aguas son trasparentes, de olor de huevos podridos, de donde les viene el nombre de aguas *de la Puda*: el sabor es parecido al olor y bastante ingrato: su temperatura es de 28° R. y su densidad mayor

que la del agua destilada. Depositan bastante cantidad de glairina por donde corren y en la piel de los bañistas. Los naturales llaman *llot* á esta sustancia. Cuando se hierven estas aguas se enturbian y dan un precipitado blanquecino quedándose claras al cabo de cierto tiempo. Se ha notado que son indigestas despues de frias. Tambien parece que forman un sedimento ocráceo en los sitios por donde pasan. Son *sulfurosas*.

Analisis química. Contienen estas aguas segun el Dr. D. Antonio Coca el gas llamado *zoógeno* por el Sr. Gimbernat que fué el primero quo le descubrió en ellas, cinco partes de nitrógeno y una de ácido carbónico: y ademas en cada libra medicinal las sustancias siguientes:

Hidrógeno sulfurado y ácido carbónico.	cant. indet.
Cloruro sódico.	4,08
———cálcico	1,44
———magnésico.	0,46
Carbonato cálcico.	1,65
———magnésico.	0,35
Sulfato cálcico	1,15
	9,13 granos.

D. Mariano de la Paz Graells dice que contienen los mismos elementos espresados en la análisis mencionada, pero no espresa su proporcion y modo de combinacion: añade tambien una materia seudo-orgánica.

Virtud. médic. Obran como diuréticas, sudoríficas y purgantes: tambien se recomiendan en las hemotisis producidas por retroceso de herpes ú otras afecciones cutáneas: en los reumas, gota tofacea, úlceras, etc.

Fitero.

Dista este pueblo 17 leguas de Pamplona provincia de su nombre: y á los 3/4 se encuentra un establecimiento de baños que no carece de comodidades y celebridad, por lo cual son concurridos desde 15 de mayo á 15 de octubre. El pais es delicioso y los aires muy puros y saludables: el terreno calizo con algunos vestigios volcánicos. El manantial brota de la falda de la *peña del baño:* es abundantísimo y acaso es el que ha dado nombre al rio Alhama en el que va á desaguar.

Propied. físic. El agua es trasparente y sin color, ni olor sensibles: su sabor es bastante desagradable: su densidad casi igual á la del agua destilada y su temperatura de 38° R. Es untuosa al tacto y desprende al nacer algunas burbujas gaseosas. Pertenece á las *salinas*.

Analisis química. Estas aguas han sido analizadas en la facultad de farmacia de Madrid y parece que en cada 100 partes contienen:

Cloridrato de cal.	0,33
———de sosa.	0,04
Carbonato de cal.	0,15
Sulfato de cal.	0,09
———de magnesía. . . .	0,07
———de alúmina. . . .	0,05
Sal ferrosa.	0,17
Agua.	99,10

Virtud. médic. No tienen virtudes especiales sobre las reconocidas á las aguas salinas *termales.*

FORTUNA.

Dista esta villa 3 leguas de su capital de provincia, Murcia: y á distancia como de media legua se halla el establecimiento de aguas minerales de su nombre. El manantial que es nuevo, pues el antiguo desapareció el año 1839, nace del pie de la sierra inmediata y surte diez baños que estan abiertos desde 1.° de abril á fin de junio y desde 1.° de setiembre á fin de octubre.

Prop. fisic. Estas aguas son trasparentes, inodoras, algo salobres, y marcan 32° R. Su densidad no está averiguada. Estan reputadas entre las *salinas.*

Análisis química. No tenemos análisis de estas aguas. Solo se lee en el Dr. Limon, hablando del manantial antiguo, que tienen sulfato de alúmina, hidroclorato de sosa, betun y hierro.

Virtud. médic. Estan recomendadas como tónicas, anti-reumáticas, anti-artíticas, etc. Se usan en baños y en bebida.

FRAILES Y LA RIVERA.

Dista el pueblo de Frailes 5 leguas de Jaen su capital de provincia, al pie de una pequeña montaña en pais muy ameno y delicioso. El establecimiento de baños á que da su nombre está situado como á 800 pasos fuera del recinto de la poblacion: y presenta bastantes comodidades para los bañistas que concurren desde 1.° de junio á fin de setiembre. Los manantiales son tres que nacen en la montaña mencionada.

Propied. fisic. Parece que todas estas aguas son iguales segun sus caractéres esteriores diferenciándose algun tanto en tener mas olor la del segundo manantial, único destinado al uso interno. Por lo demas son claras y trasparentes en su nacimiento, volviéndose lechosas por la accion del aire y depositando un sedimento térreo para quedar claras otra vez: su olor es de huevos podridos, y el sabor parecido al olor, con algo de estipticidad ademas. Su temperatura es de 13° R. 12 1|2° y 14 1|2° en los respectivos manantiales. Su densidad tambien varia aunque poco, efecto acaso de la diversa temperatura, notándose que es algo mayor que la del agua destilada. Enrojecen la tintura de tornasol, cortan el jabon y cuecen mal las legumbres. Se observan en la superficie unos copos blanquecinos que se pegan al cuerpo de los bañistas y á las paredes del baño, los cuales son suaves al tacto, arden cuando estan secos y desprenden mal olor cuando se frotan. Cuéntanse entre las *sulfurosas* estas aguas.

Análisis química. Tenemos tres análisis de estas aguas bastante discordes en cuanto á las proporciones de las sustancias mineralizadoras, aunque no tanto respecto de su naturaleza. La primera está ejecutada por D. Juan Ramos profesor de medicina, en 1828: la segunda por D. Manuel Rodriguez profesor de química en 1831; y la tercera posteriormente por el director que fué del establecimiento D. José Maria Gonzalez Zorrilla. Las tres convienen en la presencia del ácido carbónico y del sulfídrico; en la del cloridrato de magnesia, sulfato de la misma y sulfato de cal. Tambien convienen la primera y la última en que contienen cierta porcion de azufre puro, carbonato de cal, carbonato de magnesia y sílice. Discordan en que la primera análisis da ademas una materia

estractiva soluble en alcool y otra mucilaginosa soluble en agua: la tercera indica sulfato de alúmina, albúmina y *arcilla ó tierra de bataneros*: y la segunda algo de alúmina. El autor de esta segunda ha analizado por separado 20 granos de los copos blancos, que ha hallado compuestos de 4 granos de carbonato de cal, 4 1/2 del de magnesia; 7 de azufre puro; 1 1/2 de arcilla; 1 de silíce y 2 de pérdida. De modo que da tambien azufre puro como las otras dos análisis. Débese advertir que la análisis primera está hecha sobre una mezcla del agua del segundo y tercer manantial: y las otras dos sobre las del tercero solo. De desear es que nuevos ensayos patenticen cual de dichas análisis es la mas exacta: no habiendo por lo demas gran contradiccion ni cosa notable entre ellas, salvo la calificacion de *arcilla ó tierra de bataneros* que suena como uno de los elementos en la tercera.

Virtud. médic. Las de todas las aguas sulfurosas frias. Se usan interior y esteriormente.

El médico director de este establecimiento tiene á su cargo durante la misma temporada que este, los baños de la Rivera pueblo allí inmediato. Sus aguas son muy análogas á las de Frailes. Es establecimiento nuevo que acaso podrá grangearse gran credito, si como se dice, la esperiencia confirma los buenos resultados que se atribuyen á sus aguas.

Fuen-santa ó Hervideros.

Con este nombre son conocidos unos baños situados en la dehesa de Villafranca á 2 1/2 leguas de Almagro en la provincia de Ciudad-Real. Son muy antiguos, y muy ponderadas sus virtudes segun el nombre de *Fuen-Santa* que por ello se les dió. El establecimiento arruinado durante la guerra civil solo tiene hoy lo absolutamente preciso para tomar los baños; cuya temporada empieza en 15 de junio y dura hasta 15 de setiembre. El manantial principal nacé de una roca caliza, á borbotones y en gran abundancia de donde le vino el nombre de *Hervideros*. Hay otros dos pequeños manantiales destinados esclusivamente para beber.

Propied. fisic. Estas aguas aunque claras y trasparentes arrastran al nacer particulas rojizas que se precipitan despues tapizando los sitios por donde pasan de color amarillo sucio: son inodoras aunque se percibe algun tanto el tufo picante del ácido carbónico especialmente en tiempo sereno: su sabor es agrio, picante, algo astringente, análogo al de una cerveza floja; pero si ha transcurrido mucho tiempo desde que salieron del manantial, ó si se hie rven se vuelve ingrato y salobre. Cuando se agitan hacen mucha espuma acompañada de un ruido particular debido á las burbujas gaseosas que estallan. Por la accion del aire se forma en su superficie un película irisada. Son algo mas densas que el agua destilada, y su temperatura es constantemente de 17° R. Pertenecen á las *acidulas*.

Análisis química. El Dr. Bañares hizo la análisis de estas aguas y parece que en cada 16 onzas contienen:

Ácido carbónico.	147	pulg. cúb.
Carbonato de hierro (proto).	1,5	granos
———— de magnesia. . .	11	
———— de cal.	1	
Hidroclorato de sosa. . . .	16	
Sulfato de sosa. . . .	2	

Virtudes médicas. Antirreumáticas, desobstruentes, antisóricas, antigotosas, etc. Se usan en bebida y baños.

FUENCALIENTE

Se halla esta villa á 13 leguas de Ciudad Real su cabeza de provincia. En su iglesia y debajo del camarin de N. Sra. de los baños se hallan tres grandes pilas donde se bañan los enfermos que concurren desde 1.º de mayo á 18 de junio, y desde 1.º de setiembre á 8 de octubre. Estos baños se surten de cuatro manantiales que nacen en la inmediacion de la iglesia y se distinguen con los nombres de *calientes y templados.* El clima es sano y bien ventilado: el pais aspero é inculto, aunque no desagradable.

Propiedades físicas. El agua de todos los manantiales es clara, inodora, estíptica y desabrida al paladar, algo ácida: espuesta al aire forma una película irisante constituida por una sustancia como grasienta peculiar de unos granos que se observan en el agua y que hacen un cieno en el fondo que engrasa el cuerpo de los bañistas y mancha la ropa de color ocraceo. Esta película se ve tambien en un remanso que hay en medio de la iglesia cubierto con un enrejado por donde los enfermos meten la mano para cojerla y untarse con ella atribuyendole virtudes sagradas. El peso específico del agua es algo mayor que el de la destilada. Su temperatura varía en los diversos manantiales desde 32º á 28.º R. Pertenecen á las *ferruginosas.*

Análisis química. Contienen cada ocho libras de estas aguas segun el análisis del médico director D. Carlos Mestre

Ácido carbónico.	20,40	121,16 granos
Carbonato de hierro.	27.50	
Sulfato de cal.	31,35	
Hidroclorato de sosa	23,47	
Sulfato ácido de alúmina. . .	13,31	
Sílice	3,13	

Virtudes médicas. Antirreumáticas, antiparalíticas, desobstruentes, emenagogas, etc. Se usan en baños, bebida y embarros.

GRAVALOS

Dista el pueblo de este nombre 10 leguas de Logroño su capital: y en su término hay un manantial de aguas sulfurosas á que por su olor dan el nombre de *Fuente podrida.* Tiene un establecimiendo de baños de moderna creacion con bastante buena disposicion y comodidades. El manantial nace de la falda de un cerro en la intersecion de dos canteras calizas muy abundantes en conchas figuradas, y en piritas de hierro cúbicas y octaédricas. El clima es saludable aunque algo frio. La temporada de baños es desde 1.º de junio á fin de setiembre.

Propiedades físicas. Las aguas brotan en sentido vertical: son trasparentes, de olor hepático fuerte, sabor ingrato y nauseabundo, un poco salado á lo último: son untuosas al tacto; ennegrecen la plata: pesan mas que el agua destilada y su temperatura es de 13º. R. forman un sedimento de color de ceniza que despues de seco arde presentando todos los caracteres del azufre. Son de las *sulfurosas.*

Análisis química. Han sido analizadas estas aguas por el inteligente profesor de farmacia D. José Elvira, y segun él constan en cada libra de:

Ácido sulfídrico.	2,413 pulg. cubs.
Sulfidrato de cal.	3,852 granos.
Sulfato de cal	9,160
Carbonato de cal.	4,441
Cloridrato de sosa.	5,053
Cloridrato de magnesia . . .	2,213
Aire y ácido carbónico. . . .	indicios.

Virtudes médicas. Son muy útiles en las obstrucciones de las vísceras abdominales: en diversas caries y úlceras inveteradas; en ciertas intermitentes rebeldes y en las afecciones cutáneas. Se usan en bebida, baños, chorros y vapor.

Graena.

Nombre de una villa distante 9 leguas de Granada en cuyo territorio hay un establecimiento de baños de gran celebridad y cuya fecha data por lo menos del tiempo de los árabes. Los diversos manantiales que surten sus baños, nacen de los cerros que rodean el establecimiento, en un terreno terciario de sedimento. Los baños estan abiertos desde 25 de mayo á 30 de junio y desde 15 de agosto á 6 de octubre: y los principales son cinco denominados *Fuerte*, *Templado*, *Teja*, *Tejilla* y *Derrame del fuerte.*

Propiedades físicas. Estas aguas son claras, si bien vistas en las balsas parecen opalinas, no tienen olor, aunque despues de lavarse con ellas parece que le dejan como de hierro: el sabor es estíptico y ferruginoso: exalan abundantes vapores y gases en burbujitas que estallan en la superficie dejándola cubierta de una película irisante. Depositan un sedimento poco coherente y de color blanco amarillento. Son mas ligeras que el agua destilada cuando salen del manantial, pero despues de frias se hacen mas pesadas. La temperatura varía en los diversos manantiales: la del baño *Fuerte* es de 32 1|2 grados R. lo mismo que la de su *Derrame*: la del de la *Teja* y de la *Tejilia* 30° y aun 28° fuera de los meses del estío: y la del *Templado* es tambien de 28.° Estan considerados como *ferruginosas.*

Análisis química. Estas aguas, segun D. Juan de Dios Ayuda, parece que contienen gases ácido carbónico y sulfídrico y ademas, cloridrato de sosa, sulfato de magnesia, sulfato de cal, carbonato de hierro, carbonato de cal y sílice. Posteriores análisis cuyo autor ignoramos no presentan ninguna sustancia gaseosa, si bien aparecen en ellas los mismos principios que dice el Sr. Ayuda á escepcion del cloridrato de sosa. He aqui la composicion salina segun dicho autor anónimo, de cada 25 cuartillos de agua de los diversos baños que se citan.

	Fuerte y su derrame	Teja	Templado y Tejila
Cloruro de magnesia. .	2	2	2
Sulfato de idem.. . .	112	120	108
———— de cal. . . .	140	62	294
Carbonato de hierro . .	11,38	9,76	8,15
————de cal. . . .	120,62	320,24	98,87
Sílice.	154	44	44
Pérdida	0,14	18	17
	540,14	576	572,02

Es de notar la falta de sustancias gaseosas en esta análisis, siendo asi que en la descripcion de las propiedades de estas aguas dice el autor de donde tomamos estos datos, conforme en esto con el Sr. Ayuda, que el agua se cubre de infinidad de ampollitas cuando está en quietud, las cuales *estallan* en su superficie *dando lugar á un ligero ruido parecido al vino que fermenta.* Si asi sucede, no puede menos de haber cuerpos gaseosos en el agua.

Virtudes médicas. Antisóricas, desobstruentes, antiparalíticas y demas propias de las de su clase. Se usan en baños y pocas veces en bebida.

Hermida (La)

Este pueblo, uno de los siete que componen el valle de Peñarrubia en la provincia de Santander, dista 13 leguas de esta capital y está situado al pie de una montaña sobre las márgenes del Deva que atraviesa la poblacion. Hay en su término un establecimiento de baños que se surten de un manantial que nace de una peña caliza á la derecha del Deva, pues aunque otro manantial brota en la orilla opuesta no se hace uso de él, como tampoco de un tercero que sale del mismo alveo del rio y junta sus aguas con las de este. El clima es muy sano, y el pais fértil y pintoresco. Concurren los bañistas desde 1.° de junio á fin de setiembre, y á pesar de que no ofrece el establecimiento las comodidades que son de desear, es muy numerosa la afluencia de aquellos.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras y trasparentes, sin olor, de sabor alcalino mas perceptible cuando estan frias. Cortan el jabon y no cuecen las legumbres, Son mas ligeras que el agua destilada cuando nacen, pero despues de frias son mas pesadas. Revolviendo el cieno en las balsas se desprenden algunas burbujas gaseosas. Su temperatura es de 48° R. la cual baja algunas veces hasta 45°. (Los otros manantiales que no se usan marcan solo 37° el de la izquierda del rio, y 32° el que nace del alveo: son *salinas*.

Análisis química. Estas aguas han sido analizadas por los Sres. Moreno, Lletget, Moserrat y parece obtuvieron de 26 libras medicinales de agua 104 granos de sal compuesta de

Cloruro de sodio.	83,5 granos
Sulfato de cal.	12,5
—de magnesio.	1,
Carbonato de cal	4,
Sílice.	1,
Materia orgánica.	0,5
Pérdida	1,5

Virtud. médica. Anti-reumáticas, anti-paralíticas, anti-neurálgicas y muy á propósito para los dolores sifilíticos: con las demas propiedades que tienen en general las aguas salinas. Se usan en baños, bebida, chorros, vapor y embarros.

Horcajo.

Se halla este pueblo á una legua de Lucena y diez de Córdova su capital, en cuyo distrito estan los baños de aquel nombre. Solo hay un estanque embaldosado en el que se recojen las aguas del manantial que de un costado del fondo se le ve manar á borbotones desprendiendo abundantes burbujas gaseosas. El clima es algo cálido, fértil y ameno. Los enfermos concurren desde 15 julio al 8 de setiembre.

Propiedad. físic. El agua es clara y trasparente, de olor fétido y sabor ingrato que escita néuseas: no sabemos su densidad, ni temperatura. Nada en la superficie una película irisada untuosa al tacto. Se considera como *salina.*

Análisis química. Parece que está compuesta de

Sulfato cálcico	546
Cloruro de sosa.	733
———de potasa.	710
———de magnesia	400
Cloridrato de magnesia. . .	671
———de cal en suspension.	20
Oxígeno.	910
Materia estractiva vegetal. . .	305

Correspondiendo unos 42 granos de estas sustancias á cada libra de agua. Tambien se dice que el venero despide 363 pulg. cúbic. de hidrógeno carbonado en las 24 horas. No sabemos el autor de la análisis, pero si observamos que el cuadro que presenta de los elementos de estas sustancias no conviene con la combinacion que hace de ellos para formarlas. Hé aquí dicho cuadro que cualquiera podrá estudiar y combinar del modo posible

Acido sulfidrico	31,634	42,237 granos
Cloruro.	1,050	
Ácido carbónico.. . . .	7,009	
Óxido cálcico.	0,234	
———de mangánico. .	0,500	
———de potasio.. . .	0,500	
———de sodio. . . .	0,400	
Oxígeno.	0,910	

Virtud. médic. Anti-sóricas, anti-reumáticas, etc.

Jaen ó Javalcuz.

A media legua de Jaen capital de provincia hay un cerro denominado Javalcuz que da nombre á un establecimiento de baños cuya antigüedad se refiere al tiempo de los árabes. El manantial que es muy abundante brota por las hendiduras de una peña negra en la falda de dicho cerro, y sus aguas surten dos baños uno para hombres y otro para mugeres. El clima es saludable y el pais muy fértil y ameno. Concurren los bañistas desde 20 de junio hasta fin de setiembre.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras y trasparentes, inodoras, y sin sabor particular notándose solo un ligero dejo estíptico. Tienen gran porcion de ampollitas gaseosas que suben y se rompen en la superficie: no pierden la trasparencia aunque se hierven. Cuando se agitan forman mucha espuma. Su temperatura es de 24° R. Dejan por donde pasan incrustaciones muy porosas de color amarillento, del que tambien parece que tiñen la ropa y el cuerpo de los bañistas. Estan consideradas entre las *salinas.*

Análisis químicas. Constan estas aguas, segun D. Juan de Dios Ayuda, en cada 25 libras, de las sustancias siguientes:

Hidroclorato de cal. . .	3	granos.
———de sosa. . .	8	
Sulfato de magnesia. . .	82	
———de cal. . . .	85	
———de alúmina . .	7	
Sílice	12	

Ademas parece que contienen una corta porcion de ácido carbónico.

Virtudes médica. Anti-reumáticas por escelencia, anti-artríticas y anti-cloróticas. Estan contraindicadas en las afecciones cutáneas. Se usan por lo comun en baños solamente.

LANJARON.

Esta villa situada á 8 leguas de su capital de provincia, Granada, da nombre á unos baños dignos de ser mirados con mas atencion que lo son en el dia, pues el establecimiento no corresponde á la gran concurrencia de bañistas ni al rango que por su posicion geográfica debiera ocupar. El pais es lo mas encantador que darse puede, y el clima sumamente sano y saludable. El terreno perteneciente á los de transicion, abunda en manantiales copiosísimos de aguas minerales de los que los principales son la *Fuente Capuchina, la de la Capilla, la de los Baños y la de la Salud.* De ellas solo la de los Baños es la que se usa para uso esterno, depositándose sus aguas en unas pozas cercadas de tablas separadas en dos habitaciones que con dos sudaderos y una pieza de descanso es á lo que se reduce todo el establecimiento. Las otras fuentes se usan en bebida. La temporada de baños es desde 15 de mayo á 30 de setiembre.

Prop. fisicas. Todas estas aguas son diáfanas é incoloras, inodoras, de sabor ferruginoso y desagradable: tienen en suspension muchas particulillas que se precipitan formando un sedimento ocráceo, á escepcion de la fuente de la Salud, la cual tambien se distingue de las otras en su sabor agrio y fresco que desaparece por su esposicion al aire, y en que es mas ligera que el agua destilada, cuando nace. Las otras tres son algo mas pesadas. La temperatura es en la fuente del Baño 23° R. en la de la Capilla y la Capuchina 16° y en la de la Salud 13° Cortan el jabon y no cuecen bien las legumbres. Pertenecen á las *ferruginosas.*

Análisis químic. D. Miguel Baldovi analizó estas aguas en 1833 y las halló formadas en cada 12 cuartillos de las sustancias siguientes:

	Capuchina.	Capilla.	Baños.
Ácido carbónico. . . .	110,88 gran.	87,12 gran.	59,40 gran.
Bicarbonato de magnesia.	23,64	1,31	11,84
Carbonato de hierro. .	49,68	8,28	55,86
———— de cal. . .	96,36	9,37	104,40
Hidroclorato de magnesia.	462,12	8,00	163,86
———— de cal. . .	143,04	0,84	61,26
———— de sosa. . .	312,00	16,00	189,00
Sulfato de cal.	18,00	2,50	6,00
——— de magnesia. .	»	0,50	»
Sílice.	»	4,00	»

Hay otra análisis que por no saber si es debida á persona autorizada no preferimos á la del Sr. Baldovi: tampoco sabemos su fecha, é ignoramos si es rectificacion ó no de las anteriores. Unicamente podemos decir que en cuanto á las sustancias mineralizadoras casi está conforme con aquellas. Incluye ademas la análisis de las aguas de la fuente de la Salud y de otros dos manantiales mas insignificantes ó de segundo órden. A la fuente de la Salud le da para cada ocho cuartillos 43,64 granos de ácido carbónico; 1,14 de carbonato de magnesia; 1,08 del de cal; y 0,70 de sílice: es decir que no es ferruginosa, y asi se

deduce de las propiedades físicas que la distinguen de las otras tres, y que la constituyen en la clase de las *acidulas*.

Virtud. médic. No se puede decir que tengan propiedad alguna notable diferencial de las de su clase, salvo las que se deducen de la diversa temperatura; y la que la voz comun del pais les atribuye de ser á propósito *para facilitar la concepcion*. Se usan como queda dicho.

Ledesmá.

Villa distante cuatro leguas de Salamanca y que da nombre á un establecimiento de baños que halla en la aldea de Baños distante legua y media de la primera. Colocado en la falda de un cerro y sobre la izquierda del Tormes, presenta cuantas comodidades pueden apetecerse, habiéndose mejorado notablemente las condiciones higiénicas del clima, merced al infatigable celo de los médicos directores de aquel local. Son concurridos desde 1.º de junio á fin de setiembre. Hay varios manantiales, pero el principal que surte á los baños es abundantísimo, pues vierte hasta 324 cuartillos de agua por minuto. Los otros no tienen aplicacion al uso médico á pesar de que el llamado del *médico* es mas sulfuroso que los otros y se le deben curas muy celebradas. Tambien existe á media legua la fuente de Espino de los doctores acreditada contra los vermes.

Propied. físic. Las aguas de estos baños son claras y trasparentes, manteniendo en suspension gran cantidad de átomos blanquecinos grasientos que se reunen formando espuma y barnizan el terreno por donde pasan. El olor es hepático fuerte y lo mismo el sabor, pero ambos desaparecen luego que se enfria el agua. Su densidad es un poco menor que la del agua destilada, y su temperatura 40° R. Pertenecen estas aguas á las *sulfurosas*, y el Dr. Solano las califica ademas de *bareginosas*.

Análisis químic. Estas aguas han sido analizadas por el inteligente farmacéutico de Salamanca D. Angel Villar y Pinto: y aunque no tenemos su análisis circunstanciada, parece contienen cantidad considerable de ácido sulfídrico y carbónico, cloruro de calcio, sulfato y carbonato de la misma base, sulfato de hierro y fosfato de sosa.

Virtudes médicas. Muy célebres como anti-reumáticas, anti-artríticas, anti-escrofulosas y anti-sóricas. Dícese tambien que *fugan el morbo gálico aunque sea de primera especie*, palabras que se atribuyen al Sr. Colmenero como dichas en un informe dado al rey Cárlos II. Sin embargo de que la voz del vulgo es de que son perjudiciales á los que padecen dicha afeccion. Se usan en baños y bebida: y la espuma grasienta, de que se recojen al dia de 7 á 9 botellas, se emplea en unturas.

Liérganes.

Dista este pueblo 3 leguas de Santander su capital de provincia; y se halla en una cañada á orillas del rio Miera. En su distrito hay unas aguas minerales de las que no tenemos grandes detalles, como tampoco de la comodidad de baños establecidos en aquel punto. Dan el nombre de *Fuente Santa* al manantial por las grandes virtudes que su uso parece ha acreditado. La temporada es desde 1.º de junio á fin de setiembre.

Análisis química. Constan estas aguas en cada 35 libras segun una análisis de autor anónimo que tenemos á la vista, de:

Ácido sulfídrico. . .	24,04 granos
Cloruro de magnesio. .	86,
———de sódio.. . .	172
Sulfato de sosa. . . .	168
——— de cal. . . .	378,50
Carbonato de cal. . .	19,72
———de magnesia.	22,28
Sílice.	1,50

Se usan en baños y bebida.

LOUJO (ISLA DE) Ó TOJA GRANDE

Pequeña isla situada en la ria de Arosa provincia de Pontevedra y separada de un pequeño canal de la llamada Toja pequeña ó simplemente Toja. Hay en ella unas aguas minerales á las que concurre gran número de pacientes en la temporada de verano. No tienen médico director, ni hay establecimiento de baños que pueda llamarse tal: siendo lastimoso que carezca de estas circunstancias, pues la esperiencia no ha dejado de acreditar la eficacia de sus aguas contra diversas enfermedades. El terreno es granítico, y la vegetacion pobre como es consiguiente.

Propiedades físicas. Las aguas son trasparentes, incoloras, inodoras, algo saladas y amargas: su densidad 1,0165 á la temperatura de 12° cent. Por la accion del aire se cubren de una película irisada. La temperatura varía en las diversas pozas que hay para bañarse, siendo de 33.° á 36° R. en la mayor denominada Burga y de 20° á 28° en las demas. Sin embargo habiendo vaciado un dia la Burga se vió que el agua al nacer marcaba 46,5° cuando el termómetro señalaba 16° al aire libre. *Son salinas.*

Análisis química. Estan compuestas estas aguas, segun D. Antonio Casares, de:

Acido carbónico.	0,28	granos
Cloruro de sodio	19,15	
———de calcio	1,41	
———de magnesio	0,48	
———de potasio.	0,39	
Sulfato de cal.	0,68	
Carbonato de cal.	0,17	
———de magnesia	0,14	
———de hierro	0,08	
Yoduro alcalino..	indicios	
Agua.	977,22	

Virtudes médicas. Por su composicion análoga á la de las aguas de Bourbonne-les Bains, S. Silvain, Balaruc, Luca y otras muy célebres se infiere que deben ser muy eficaces en los reumatismos, escrófulas, raquitis, afecciones procedentes de atonia y en las crónicas de las vísceras abdominales. Se administran interior y exteriormente.

LUGO

Como á cien pasos de esta capital de provincia se hallan las aguas termales de su nombre, que deben ser muy antiguas por los vestigios que aun se ven al lado del nuevo edificio termal. Hay dos manantiales: el principal mana á borbotones en un gran pilon: y el otro nace de un pozo, repartiendose luego en otras

pilas para bañarse. Es lastimoso que al lado de una capital de provincia exista un establecimiento tan mezquino que ademas de tener su médico director, es muy concurrido desde 15 de junio á fin de setiembre.

Propiedades físicas. Estas aguas aunque cristalinas por lo general, se presentan turbias y como lechosas en algunas temporadas; su olor es de huebos podridos, lo mismo que el sabor: pesan menos que el agua destilada cuando estan calientes, aumentando su densidad con el enfriamiento. Su temperatura es de 30° R. En su superficie nada una película grasienta de color gris oscuro: y dejan en los puntos por donde corren un sedimento blanquecino. Pertenecen á las *sulfurosas* si bien algun autor las coloca entre las *salinas*.

Análisis química. No sabemos que estén analizadas; unicamente consta que contienen gran cantidad de ácido sulfídrico.

Virtudes médicas. Estan esperimentadas estas aguas como muy eficaces contra los dolores artríticos, gonorrea y leucorrea crónicas, sífilis, paralisis, hemiplegia, reuma, afecciones cutáneas, etc.

Mala (La)

Se halla esta villa á dos leguas de Granada en una hondonada fértil y pintoresca: el clima es muy sano y templado. En su término nacen diferentes manantiales, de los que el principal es el llamado del *Baño* distante un cuarto de legua de la poblacion, y se forma de la reunion de otros dos que aunque de distinta temperatura marcan despues de juntos 22.° R. Concurre gran afluencia de bañistas desde 1.° de mayo á 10 de junio; y desde 25 de agosto á fin de ocbre, á pesar de la mala disposicion del establecimiento.

Propiedades físicas y *Análisis.* No tenemos noticias detalladas de los caracteres físicos y químicos de estas aguas, solo se dice que contienen algunos cloruros: por lo tanto las consideramos como *salinas*.

Virtudes médicas. Antinerviosas, antirreumáticas y antisóricas. Uso esterno.

Marmolejo

Pueblo de la provincia de Jaen, y distante ocho leguas de esta capital, situado bajo un cielo hermosísimo, campiña feraz y aires saludables. El terreno es pizarroso y de entre sus capas brotan diferentes manantiales, de los que el principal, que se halla como á un cuarto de legua de la poblacion, brota desprendiendo porcion de ampollitas gaseosas que estallan en su superficie. De él se surte un establecimiento de baños que no deja de ofrecer comodidades aunque no tiene toda la perfeccion adecuada á la afluencia de los bañistas que concurren desde 15 de abril á 15 de junio y desde 20 de setiembre á 15 de noviembre.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras y trasparentes, de olor algo sulfuroso, sabor estíptico, ferruginoso y picante, que desaparece mediante la ebulicion no conservandose mas que un ligero dejo astringente: desprenden muchas burbujas gaseosas, y su superficie se cubre de una película irisada. Son mas ligeras que el agua destilada cuando nacen del manantial, pero pasado tiempo se hacen mas pesadas que ella. Su temperatura es 17°. R. Estan reputadas como *acidulas*.

Análisis química. Tenemos una análisis practicada por D. Juan de Dios

Ayuda y otra cuyo autor nos es desconocido, bien distantes por cierto en las proporciones de sus sales constituyentes y aun con alguna diferencia en la naturaleza de sus elementos. Pondremos aqui una y otra con objeto de que su comparacion induzca á practicar nuevos ensayos para poner en claro este punto.

Agua 25 libras, dan segun	el Sr. Ayuda	El anónimo.
Ácido carbónico. . .	Bastante cantidad	92 granos
—hidrosulfúrico. . .	corta cantidad	»
Sulfato de magnesia .	583 granos	»
————de cal . . .	20	»
Carbonato de magnesia.	578	(sub) 100 granos
————de cal . . .	16	(sub) 34
————de hierro. . .	12,5	(sub) 18
Hidroclorato de magnesia.	6	»
Nitrato de de cal. . .	2	»
Sílice.	6	5
Hidroclorato de potasa.	»	13
Sulfato de potasa. . .	»	11
Subcarbonato de potasa.	»	51
Pérdida	»	10
	1233,5 granos	242 granos

Virtudes médicas. Las de las aguas acídulas en general. En bebida y baños.

Martos

Se halla situada en esta poblacion á 3 leguas de Jaen, al pie de la altura llamada la Peña en un clima agradable y muy sano. Como á distancia de una legua, en su mismo término, nacen dos manantiales de aguas minerales, y cada uno de ellos ha originado un establecimiento de baños, uno peor que otro, y muy dignos de reformas, ya que no dejan de ser concurridos desde 15 de junio á 15 de setiembre.

Propiedades físicas. Las aguas de los dos manantiales se consideran iguales; son claras de olor de huevos podridos y su temperatura es de 17°. R. en el manantial llamado Fuerte, y de 16°. en el Flojo. Pertenecen á las *hidrosulfurosas.*

Análisis química. No tenemos la análisis cuantitativa practicada por D. Manuel Maria Luna; pero los mineralizadores de estas aguas segun este autor, son: el hidrógeno sulfurado, el ácido carbónico libre y combinado: el sulfato de magnesia, el de alúmina y el de cal: los carbonatos de estas mismas tres bases: y algo de sílice, arcilla y azufre.

Virtudes médicas. Son muy ponderadas estas aguas como antisóricas conviniendo en sus demas propiedades con las de su clase. Uso: interno y esterno.

Molar (El)

A distancia de 7 leguas de Madrid se encuentra el pueblo del Molar en un terreno primitivo, abundante de granitos, gneiss, pizarras de diversas especies y vistosos colores: tambien se cruzan otros terrenos de margas, areniscas, ca-

lizas ferruginosas, mármoles, etc. En su término y como á un cuarto de legua del pueblo está el manantial denominado *fuente del Toro* que surte el establecimiento de baños, considerablemente mejorado en estos últimos tiempos. Brota el agua entre las montañas llamada la Corneja y la Pedriza de naturaleza caliza secundaria, y su caudal se ha aumentado desde las últimas obras hechas para recojerle. Son muy concurridas estas aguas desde 15 de junio á 15 de setiembre. El clima es sano, los aires muy puros y el paisaje ofrece una lontananza muy pintoresca.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras y trasparentes vistas en un vaso ó en pequeño volúmen, pero miradas en el estanque tienen color de agua de mar: su olor es hepático que se percibe á larga distancia y que pierden por su esposicion el aire: el sabor es algo salado y análogo al olor: son untuosas al tacto: pesan al nacer menos que el agua destilada, pero luego que se enfrian bien, se hacen mas pesadas que esta. Su temperatura varía de 13° á 15°. R. Disuelven bien el jabon: por la ebulicion se enturbian ligeramente: ennegrecen la plata: por los sitios por donde correa depositan una sustancia blanquecina que presenta los caracteres de la baregina. Se cuentan entre las *sulfurosas.*

Análisis química Estas aguas han sido analizadas por los Sres. D. Diego Lletget y D. Vicente Santiago Masarnau, profesores de farmacia, en union de D. José Abades y Rezano médico director que fué de ellas: y parece las han hallado compuestas en cada libra de agua de las sustancias siguientes.

Azoe.	media pulgada cúb
Ácido sulfídrico. . .	dos lineas y media cúb.
Aire atmosférico. . .	cantidad inapreciable.
Hidroclorato de sosa	1,75 granos
——de magnesia.	1,90
Sulfato de magnesia.	0,75
———————de cal.	0,50
Carbonato de magnesia . . .	0,75
——————de cal.	0,35
Sílice.	1,00

Virtud. médic. Se usan principalmente contra las obstrucciones del hígado, bazo y mesenterio, como antriartríticas: y son muy ponderadas contra las afeciones cutáneas puramente herpéticas. Se usan en baños y bebida: y el cieno en unturas ó embarros.

Mula

En el término del pueblo de este nombre á distancia de una legua de él y cinco de Murcia, se hallan los baños de Mula, sobre un terreno calizo tobaceo y á 176 varas de elevacion sobre el mar. El manantial brota á borbotones de una piedra berroqueña y va á verter á tres balsas que sirven para los pobres, y mas adelante surte otras dos mayores destinadas una para las personas de cada sexo. Son bastante concurridos estos baños desde 15 de abril á 15 de junio y desde 9 de setiembre á 15 de noviembre. Tambien con el agua caliente sobrante se llenan otros varios baños particulares

Propiedades físicas. El agua es clara, tiene un ligero olor *sui generis*, sabor algo estíptico al pronto, y despues dulce y agradable. Es casi igualmente

densa que el agua destilada. Su temperatura es de 32° R. ó algo mas en su orígen, pero que se va enfriando á medida que se aleja de él. Desprende burbujas gaseosas, y deja por donde pasa un sedimento de color pardo oscuro y sabor estíptico. Se cuentan entre las *acidulas*.

Análisis química. No la tenemos esacta de estas aguas: pero D. Manuel Alarcon que parece ha hecho investigaciones sobre ellas dice que contienen ácido carbónico, azoe, sulfatos y muriatos de sosa y de magnesia, hierro, etc.

Virtudes médic. No tienen indicacion especial sobre las generales que se asignan á las de su clase.

Nava (Buyeres de).

Con el nombre de aguas de *Fuensanta de Buyeres de Nava* se conoce un establecimiento de moderna construccion, situado en la feligresia de S. Bartolomé de la Nava á 5 leguas de Oviedo. El terreno perteneciente al grupo cretáceo está compuesto de capas bastante duras de areniscas y arcillas piritosas y algunas de granito, por entre las cuales brotan siete manantiales permanentes que surten 21 baños abundantemente; pues su caudal reunido en un reservatorio general suministra 362 pies cúbicos de agua en cada hora. El clima es sano y bien ventilado: el pais muy pintoresco y sumamente fértil. La temporada de baños empieza en 15 de junio y dura hasta fin de setiembre. Por algunos vestigios que se conservaban, no hace mucho tiempo, se deduce que fueron conocidas de los romanos estas aguas.

Propiedades físicas. Estas aguas son cristalinas, incoloras, inodoras é insípidas, aunque algunos dicen que exalan olor ligeramente sulfídrico. Pesan 1,012: su temperatura es de 26° centígr. No se alteran por la accion atmosférica: ni se enturbian cuando se hierven. Pueden servir de bebida ordinaria sin que su sabor cause la menor repugnancia. Estan clasificadas entre las *sulfurosas*.

Análisis química. Analizadas estas aguas por los Sres. D. Magin Bonet, D. Amalio Maestre y D. Leon Salmear profesor de farmacia las han encontrado formadas en cada litro de las sustancias siguientes:

Oxígeno.	4,478	centim. cúb.
Azoe.	14,926	
Ácido carbónico.	2,985	
Sulfato de cal, anhidro. . .	0,047	
——— de magnesia, anhidro.	0,038	
Carbonato de cal, anhidro. .	0,063	
——— de magnesia anhidro.	0.026	
Cloruro de calcio.	} 0,025	
——— de magnesia . . .		
——— de potasa.		
Sustancia orgánica. . . .	0,080	
Sílice.	0,053	
Óxido de hierro.	indicios	
Agua pura.	999,668	

Segun esta análisis no contienen las aguas vestigios de azufre ni de ácido sulfídrico á pesar de que el Dr. D. Ignacio José Lopez dice haber encontrado

en cada litro 0,1762 granos de azufre y 1,224 centím. cúbic. de gas sulfídrico. D. Adriano Paillete por su parte ha hallado en cada litro 0,149 de ácido sulfídrico, por el sulfidrómetro de Dupasquier. Es decir que se necesitan nuevos ensayos para decidir si estas aguas son *sulfurosas ó acídulas alcalinas* segun otros las clasifican. Si efectivamente las aguas del rio *Pla* se mezclan con las del manantial como se ha asegurado; y si ademas las nuevas obras de construccion del edificio han hecho desaparecer parte del terreno de donde adquirian el ácido sulfídrico antes, no hay duda en que las análisis posteriores no pueden estar acordes con las antiguas.

Virtudes médicas. Son singulares contra la sarna, herpes y tiña; en los reumatismos, obstrucciones de las vísceras abdominales especialmente de naturaleza linfática, y en otras muchas afecciones. Se usan en baños, bebida y chorros.

Navalpino.

Pueblo de la provincia de Ciudad-Real distante 12 leguas de esta ciudad y en cuyo término se halla un establecimiento de baños muy moderno y muy falto de toda comodidad, pues se reduce á tres charcas cercadas de tablas, sin otro abrigo ni casa á pesar de las gestiones hechas por su celoso médico director. Son concurridos estos baños desde 1.° de junio á fin de setiembre.

Propiedades físicas. Hay un solo manantial que surte las tres charcas; y sus aguas son claras y trasparentes, inodoras, algo ácidas y estípticas, y marcan de 23° á 24° en el termómetro de R. Pertenecen á las *acídulas.*

Análisis química. Solo sabe mos que contienen ácido carbónico libre, carbonato de hierro *ad máximum,* hidroclorato de sosa, de magnesia y de cal y abundante precipitado de hierro.

Virtudes médic. Las de todas las de su clase. Se usan en bebida y baños.

Ontaneda.

Poblacion distante 16 leguas de Santander en el valle de Toranzo, en cuyo término hay un establecimiento de baños muy celebrados, y que ofrecen cuantas comodidades y distraccion pueden apetecerse, siendo uno de los mejor montados de su clase, y que reune á la buena disposicion ornato y embellecimiento del local un clima hermosísimo y la vista de paisages mas agradable: todo lo cual concurre á hacer que la afluencia de enfermos sea muy considerable en la temporada que es desde 1.° de junio á fin de setiembre. El manantial es abundantísimo: brota del centro del edificio desprendiendo grandes columnas de gases: surte todos los baños y un doble juego de chorros para utilizarlos convenientemente. Tambien hay una caldera para administrar los baños de vapor.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras, incoloras, de olor fuertemente hepático, sabor análogo y luego algo dulzaino. Su densidad á la presion de 26 pulgadas 4,5 líneas, y temperatura de 17.5° centígr. es 1,005. Su temperatura es de 28,5° centígr. Forman en su superficie gran cantidad de espuma como albuminosa que irisa bellamente: por el fondo y paredes de los conductos que recorren dejan una sustancia blanca y filamentosa, bastante untuosa al tacto. Estan consideradas entre las *sulfurosas.*

Análisis química. Han sido analizadas por el inteligente profesor de quimi-

ca y farmacéutico D. Manuel Rioz, quien parece las ha encontrado formadas de:

Gas sulfídrico.	0,016
Ácido carbónico.	0,029
Sulfato cálcico.	1,770
———potásico.	0,486
———sódico.	1,347
Cloruro sodico.	0,980
———magnésico..	1,080
Carbonato cálcico	0,039
———magnésico. . . .	0,024
Sílice	0,011
Óxido de hierro.	0,005
Agua	994,213
	1000,000

Virtudes médic. Escelentes en las afecciones cutáneas, úlceras inveteradas, escrófulas, reumas, dolores sifilíticos y afecciones tuberculosas: muy eficaces en las oftalmias crónicas y en las obstrucciones de las visceras abdominales.

Panticosa.

Dista la villa de Panticosa 17 leguas de Huesca su capital de provincia, en un clima aunque montañoso muy benigno y saludable en el verano. A distancia de una legua está el establecimiento de baños, muy capaz y con cuanto puede desearse en punto á comodidad y hasta con lujo. El pais bellísimo, es un magnífico panorama como la mayor parte de aquella cordillera. Son muy concurridas estas aguas desde 1.° de julio á fin de setiembre. Los manantiales son cuatro que han recibido los nombres de fuentes del *Hígado*, de *los Herpes*, del *Estómago* y *purgante* o de la *Laguna*, todas las cuales nacen de entre las hendiduras de rocas graníticas, y abastecen los baños de ocho edificios separados que constituyen todo el establecimiento.

Propiedades físicas. El agua de la fuente del *Hígado* es clara, inodora, sabor algo estíptico y agradable: densidad de 1,002 y temperatura de 22° R. desprende gran cantidad de burbujas gaseosas. La de *los Herpes* difiere de ella en ser algo amarga, en su densidad que es 1,003, y en su temperatura que es 21°,5 R. La del *Estómago*, cristalina como las anteriores, tiene sabor y olor hepático que desaparecen por su esposicion al aire, es algo amarga y nauseabunda: su densidad 1,005; y su temperatura 23° R. Ennegrece la plata y deja un sedimento blanquecino por donde corre. Por último la de la *Laguna ó purgante* es clara, inodora, de buen sabor, pesa 1,004, y marca 21° R. Corresponden por consiguiente á las *salinas* á escepcion de la del Estómago que es *sulfurosa*.

Análisis química. Han sido analizadas estas aguas por el director que fué de ellas D. José Herrera y Ruiz: el cuadro siguiente manifiesta su composicion, segun él.

Agua 60 libras de la fuente de. .	Hígado,	Herpes,	Estómago,	Purgante.
Azoe (pulg. cúbic.).	1066,2	710,8	»	»
Hidrógeno sulf. (id.).	»	»	355,4	»
Ácido carbónico (id.). . . .	»	»	»	cort. cant.
Sulfato de sosa.	31 gran.	29 gr.	26,48 gr.	25 gr.
Cloruro de sodio.	10,60	12	14,40	11
———-de magnesio.	2,10	3	»	»
Carbonato de cal.	2	5,7	»	6
————de sosa (bi.)	»	»	20	»
————de hierro (sub). . .	»	»	»	9
Sílice.	8	7	9	10,7
Sulfidrato de sosa..	»	»	9,14	»
————de cal	»	2	2	»
Sustancia vegeto-animal. . . .	»	»	13	»
	53,70	66,7	94,02	61,7

Virtud. médic. Segun los diversos nombres de los manantiales asi se han atribuido eficaces efectos para tal ó cual afeccion á sus aguas. La del Hígado por lo comun solo se usa en bebida é inspirando sus efluvios gaseosos en ciertas afecciones de los órganos respiratorios, neurosis, hepatitis, nefritis y cálculos. La de los Herpes se aplica por lo general esteriormente en las afecciones cutáneas inflamatorias, en otras varias nerviosas y hepatitis, leucorreas, amenorreas, etc. Suele combinarse su uso con el interno de la fuente del Hígado. La de la fuente del Estómago se usa ya interior ya esteriormente en la diátesis escrofulosa, en las afecciones cutáneas, reumáticas y paralíticas: úlceras fistulosas cariosas y otras varias. Finalmente las aguas de la fuente purgante no tienen en que fundar esta cualidad que se les quiere atribuir. Suelen remediar las incontinencias de orina y las afecciones crónicas de las visceras abdominales: se usan en bebida.

Paracuellos de Jiloca.

Asi se llama un pueblo de la provincia de Zaragoza de cuya capital dista unas 15 leguas, en el que hay un establecimiento de baños que en estos útimos años se ha mejorado notablemente hallándose en el dia tal cual montado. La temporada de baños es desde 15 de junio a fin de setiembre. El clima es templado si bien espuesto á los vientos del N. y E.

Propiedades físicas. Son estas aguas claras, incoloras, de olor algo hepático y como cenagoso, sabor análogo y desagradable: algo mas pesadas que el agua destilada y su temperatura de 14° R. Por donde corren dejan un sedimento gris, untuoso al tacto. Se cuentan entre las *sulfurosas*.

Análisis química. Solo sabemos que se dice contienen ácido sulfidrico, algunas sales calizas, de magnesia y de sosa y algo de azufre. No tenemos noticia de la análisis practicada en el real laboratorio de Madrid por los años 1788, ú 89.

Virtud. médic. Son antisóricas por escelencia, desobstruentes, purgantes y diuréticas. Se usan en baños y bebida.

PATERNA

A diez leguas de Almeria en la provincia de este nombre se halla la villa de Paterna, y como á un cuarto de legua de esta los baños llamadas de Paterna de la Rivera. Son varios los manantiales que nacen en aquel término pero el mas célebre y que sirve para bebida es la fuente llamada *agria*, cuyas aguas son concurridas desde 15 de junio hasta 15 de setiembre. El terreno es pizarroso; y el clima bastante cálido.

Propied. fisic. Estas aguas son trasparentes é incoloras, aunque tienen en suspension infinidad de partículas ocraceas que se precipitan en el fondo de los sitios por donde corren: su olor es hedioado no muy perceptible; el sabor picante y acídulo, con cierta estipticidad parecida á la de las sales de hierro. Pesan menos que el agua destilada y su temperatura es de 11°. R. Desprenden gran cantidad de burbujas gaseosas de tal manera que si se agitan en una botella se convierten enteramente en espuma y aun suelen hacer estallar la botella con esplosion. Hervidas pierden el olor y el sabor picante, toman color naranjado y forman sedimento como en las balsas. Estan contadas entre las *acidulas*.

Análisis quimica. Segun D. Juan de Dios Ayuda, cada cincuenta libras de estas aguas tienen:

Carbonato de magnesia. . . .	20 granos
———de hierro.	16
Sulfato de magnesia.	19
———de cal.	26
Hidroclorato de magnesia. . .	10
Sílice.	12
Ácido carbónico.	Mucha cant.
—hidrosulfúrico	corta cant.

Virtudes médicas. Se usan como digestivas, laxantes, antihidrópicas, febrífugas de las intermitentes mesentéricas. etc. Generalmente se usan en bebida.

PERALTA (BAÑOS DE)

Con este nombre se conoce una casa de campo distante cuatro leguas de Madrid en la que se ha formado recientemente un establecimiento de baños, con bastante gusto y comodidades. Nace el manantial á una media legua de distancia en el barranco de Valdelacueva, en terreno arcilloso. El clima es sano y apacible. Concurren los bañistas en los meses de verano sin que hasta ahora se haya fijado la temporada. No tienen médico director.

Propiedades fisicas. Estas aguas son cristalinas, inodoras, y algo amargas: mas pesadas que el agua destilada: su temperatura igual á la de la atmósfera: desprenden bastantes burbujas gaseosas. Se consideran entre las *salinas*.

Análisis quimica Estas aguas analizadas por los dignos profesores de farmacia D. Antonio Moreno y D. Diego Lletget catedráticos de esta facultad contienen en cada libra las sustancias siguientes.

Ácido carbónico.	0,6 pulg. cúb.
Aire atmosférico (con esceso de oxígeno).	0,4
Bicarbonato cálcico.	3,28 granos
———magnésico.	1,80

Cloruro sódico.	0,355
———cálcico.	0,506
———magnésico.	0,695
Sulfato sódico.	85,598
———cálcico.	7,000
———magnésico.	7,795

Virtudes médicas. Son muy convenientes estas aguas en las afecciones gástricas crónicas sin fiebre: en las herpéticas, cefálicas y varias nerviosas: estan esperimentadas como anticloróticas, antirreumáticas, y tambien contra las herpes y otras enfermedades cutáneas.

Puerto Llano.

Se halla esta villa á 6 leguas de Ciudad Real, su capital de Provincia, al pie de una alta sierra en un clima muy templado. En su término en el prado llamado de S. Gregorio brota el manantial de la falda de la sierra de Santa Ana con gran violencia y abundancia: y no muy lejos de él hay otro que sale del fondo de un pozo que sirve de baño. El establecimiento de baños, muy mejorado hoy dia, se surte de ambos manantiales y es concurrido desde 1.° de mayo hasta 18 de junio, y desde 1.° de setiembre á 8 de octubre.

Propied. fisic. Estas aguas recien salidas del manantial son cristalinas, pero se enturbian por su esposicion al aire. Casi no tienen olor, y el sabor es agrio muy marcado con un dejo algo estíptico. Su densidad igual á la del agua destilada poco mas ó menos: y su temperatura es de 13° á 16° R. Desprenden gran cantidad de burbujas gaseosas y depositan un sedimento ocraceo por donde corren. El agua del segundo manantial es con corta diferencia igual á la del primero, aunque sus propiedades son en grado mas remiso: son por consiguiente *acidulas*.

Ácido carbónico.	28, 67 pulg. cúb.
Carbonato de hierro . . .	0,54 granos
———de cal.	1,70
———de magnesía. . .	5,50
———de sosa.	1,56
Hidroclorato de soss. . . .	1,49

Virtud. médic. Tienen gran fama estas aguas para la curacion de las enfermedades del tubo digestivo, obstrucciones de los hipocondrios y cálculos urinarios. Igualmente están recomendadas contra la supresion de las reglas, sarna, hidropesias y otras afecciones. Su uso es interno y esterno.

Quinto.

Villa distante ocho leguas de Zaragoza á la falda de un cerro y margen derecha del Ebro. A la salida del pueblo se encuentran dos manantiales de agua mineral que brotan entre betas de arcilla y capas de piedra caliza, y reciben el nombre de *Baño alto y Baño bajo* segun su disposicion local. Cada uno de ellos surte un establecimiento de baños de moderna construccion y que son concurridos desde 1.° de junio á fin de setiembre.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras y trasparentes, inodoras, de sabor magnesiano, untuosas al tacto. Pesan 1,0037; y su temperatura es de 15° á 17°, Conservadas por algun tiempo toman un sabor mas desagradable y

como urinoso. Dejan un sedimento muy fino y ceniciento por donde corren. Estan reputadas como *salinas.*

Analisis química. La análisis mas reciente que tenemos de estas aguas es la practicada por los Sres. Moreno y Lletget, y Viñolas, actual director del establecimiento: y parece que las han encontrado formadas en cada libra, de:

Cloruro de magnesio, . . .	0,140	granos
——de calcio.	0,055	
——de sodio..	5,090	
Sulfato de cal.	16,600	
——de magnesia. . . .	2,900	
——de sosa	4,700	
Sílice.	0,100	

Virtudes médicas. Gozan estas aguas de una propiedad laxante que las hace muy apreciables porque no causan dolores de vientre ni la menor incomodidad. Son tambien muy celebradas para las enfermedades venereas y mas aun para los estragos causados por el mercurio: y reunen ademas las virtudes de todas las aguas salinas. Se usan interior y esteriormente.

Sacedon ó Isabela.

Son conocidos con los dos nombres unos baños situados á 1 legua de Sacedon y 9 1|2 de Guadalajara en la provincia de este nombre. Es uno de los establecimientos mas bien montados de su clase; conocidas sus aguas segun se cree de los romanos y apreciadas de los árabes que las llamaron *Solom-Bír* que quiere decir *pozo de salud.* El manantial brota del centro de un estanque que hay en la casa de baños con grande ímpetu y abundancia, pues se calcula en 1088 pies cúbicos de agua la que sale en cada hora. El clima es apacible, y se halla embellecido el pais con grandes parques y jardines que hacen aquella estancia muy deliciosa. Son concurridos desde 15 de junio á 15 de setiembre.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras y trasparentes, insípidas al pronto pero á poco rato se nota en las boca cierta sensacion de estipticidad con un si es no es de amargo: son inodoras: de una gravedad específica casi igual á la del agua destilada y marcan 23° R. Dejan en el fondo y en las paredes de los sitios por donde corren una materia que forma una especie de barniz verde oscuro. Pertenecen á las *salinas.*

Análisis química. La última análisis practicada de estas aguas es la hecha por el laborioso farmacéutico D. Rafael Saez Palacios, y el actual director de los baños D. Manuel Perez Manso y parece que en cada cinco libras de agua contienen.

Gas ácido sulfídrico. . . .	indicios	
Ácido carbónico.	2 pulg. 1 lín.	
Sulfato magnésico. . . .	17,9	39,5 granos
Carbonato cálcico.	9,6	
Cloruro magnésico. . . .	2,3	
——sódico.	1,9	
——cálcico.	4,1	
Pérdida.	0,27	

Con mas, indicios de materia orgánica, materia resinosa y sílice.

Virtudes médic. Son muy recomendadas estas aguas en ciertas afecciones debidas principalmente á un estado de inervacion: tales son las hipocondrias, gastralgias, cefalalgias, palpitaciones, etc. sirviendo por lo demas en todos los casos á que se aplican las aguas salinas. Se usan en bebida y baños.

S. Agustin, Cercado de Colmenar.

A 6 leguas de Madrid se halla la villa de S. Agustin, y en su distrito á distancia de media legua se halla la fuente mineral conocida con los nombres de fuente del Cercado y fuente de la Sima. Estas aguas desapercibidas por mucho tiempo, han llamado recientemente la atencion del gobierno quien hizo reconocerlas en 1839 por una comision compuesta de los Sres. D. Diego Genaro Lletget y D. Vicente Santiago de Masarnau, en union del Sr. D. José Abades médico de los baños del Molar. De su exámen resultó que la composicion de estas aguas es idéntica en principios á las de las aguas del Molar, si bien la cantidad de azoe es doble y la de ácido sulfídrico algo mayor, tambien. El terreno es muy frondoso y abundante de caza: el clima muy sano.

Se ha construido un edificio para tomar baños: pero su mezquino estado reclama mejoras que solo el gobierno podria promover; y por su proximidad á la córte y buena calidad de sus aguas podria ser con el tiempo, mas célebre y concurrido que el Molar. No tienen médico director.

Santa Agueda ó Guesalivar.

Se halla el pueblo de este nombre á 5 leguas de S. Sebastian en la provincia de Guipúzcoa, situado en un pais muy delicioso y pintoresco, y bajo un cielo hermosísimo. Hay en él un establecimiento de baños que reune la comodidad y hermosura á todos los medios que hasta el dia se han discurrido para administrar este medicamento, por lo que son muy concurridas sus aguas desde 1.º de junio á fin de setiembre. Los manantiales son varios, los cuales tienen su orígen en el monte Mura de naturaleza calíza, piritosa. El principal brota dentro del establecimiento en terreno tambien calizo y algo magnesiano, y abastece todos los baños, chorros, estufas y demas que hay perfectamente entendidos.

Propied. fisic. Estas aguas son claras y trasparentes, de olor sulfuroso, sabor análogo con cierto dejo dulzaino y salitroso: pesan especificamente 1,005: y su temperatura es de 12° R.: por donde corren dejan incrustaciones blancas, y por la accion del aire se vuelven opalinas. Cuando están estancadas forman en la superficie una película ó nata como mucosa. Corresponden á las *sulfurosas.*

Análisi. química. Estas aguas analizadas por el farmacéutico de Vergara D. Pedro Sanchez Toca han dado en cada 100 libras las sustancias siguientes:

Ácido sulfídrico bien seco. . . .	93	pulg. cúb.
Ácido carbónico.	320	
Subcarbonato de cal.	327,443	granos
————————de magnesia. . . .	4,641	
Sulfato de cal.	429,651	
———de magnesia	218,417	

	———de sosa..	283,689
	Cloridrato de magnesia.	166,136
	———de sodio.	503,782
	Residuo carbonoso.	15,690

El Sr. D. Antonio Moreno, catedrático de química en esta córte que las analizó posteriormente ha hallado casi el mismo resultado, con mas un poco de azoe.

Virtudes médicas. Las comunes á la mayor parte de las aguas sulfurosas. Uso interno y esterno.

Segura de Aragon.

Villa situada á 10 leguas de su capital, Teruel, en un clima aunque frio muy sano. El terreno de donde brota el manantial está compuesto de calizas rojas que forman riscos muy escarpados: sus aguas se reparten en los diversos departamentos del edificio que presenta cuantas comodidades y recursos pueden desearse. Es muy concurrido este establecimiento desde 15 de junio á fin de setiembre.

Propiedades físicas. Estas aguas son cristalinas, incoloras, inodoras é insípidas aunque segun algunos tienen algo de ácidas. Desprenden burbujas gaseosas especialmente cuando se agitan. Su densidad es casi igual á la del agua destilada y su temperatura 19° R. enrojecen ligeramente el tornasol y se enturbian por la ebulicion. Son *acidulas.*

Análisis química. Estan compuestas estas aguas, segun el Sr. D. Ignacío Maria Saball, en cada doce onzas de las sustancias siguientes:

Ácido carbónico.	1,237
Hidroclorato de magnesia..	0,93
———de sosa.	0,75
Sulfato de cal.	1,27
———de magnesia.	0,61
———de sosa.	0,45
Sílice.	cort. cant.

Virtud. médic. No tienen indicacion alguna especial fuera de las que son peculiares de las aguas acídulas, á escepcion de la eficacia que se dice tienen en las amaurosis y cataratas incipientes. Se usan en bebida y baños.

Solan de Cabras.

El valle de este nombre dista diez leguas de su capital, Cuenca, y se halla cercado de fragosas breñas de mármoles de diversos colores. En su centro brota un copioso raudal de agua mineral, que se recoje en una gran arca de piedra silleria y desde alli se reparte á los baños y fuente del magnífico establecimiento que se ha construido en aquel punto, y en el cual nada falta á la elegancia y comodidad que pueden exigir los bañistas que concurren en gran número desde 15 de junio á 15 de setiembre.

Propied. físic. Son sus aguas cristalinas, incoloras, inodoras y de sabor algo agrio y amargo: su temperatura es de 15° á 17° R. : desprenden abundantes burbujas gaseosas y dejan por los sitios que recorren un lijero sedimento amarillo oscuro. Pertenecen á las *acidulas.*

Análisis química. Han sido analizadas por varios profesores de química y

de medicina. A continuacion ponemos las dos análisis que tenemos mas circunstanciadas de ellas: la primera está hecha por los Sres. D. Domingo Garcia Fernandez y D. Pablo Forner; y la segunda por D. Antonio Moreno. Para que la comparacion pueda hacerse mejor hemos reducido á un mismo tipo de seis libras la cantidad de agua correspondiente á las sustáncias siguientes:

	Fernz. y Forner	Moreno.
Aire atmosférico.	0,9 pulg. cúb.	»
Ácido carbónico.	5,76	3,0 p. cúb.
Hidroclorato de sosa.	0,450 granos.	1,50 granos
———de magnesia. . .	0,768	0,96
———de potasa. . . .	0,046	»
Sulfato de sosa.	1,400	1,62
———de magnesia.	2,153	2,16
———de potasa.	0,450	»
Nitrato de magnesia.	0,640	»
Carbonato de magnesia . . .	1,200	1,98
———de hierro.	0,292	»
———de cal.	8,155	4,98
Arcilla.	0,064	»
Sílice.	0,140	»
Sulfato de cal.	»	4,92

Conformes estas análisis en los principales mineralizadores, existe no obstante entre ellas una diferencia de algun valor cual es la presencia del hierro en la primera que falta en la segunda. Si efectivamente forman sedimento ocraceo por donde corren estas aguas, lo cual es un vehemente indicio de una sal férrica en disolucion, podrá depender la diferencia, de haber sido analizadas las aguas por los diversos analizadores antes ó despues respectivamente de haberse descompuesto la sal de hierro. La análisis de este cieno, si es que existe, seria una comprobacion que creemos muy conveniente é importante.

Virtudes médic. Las que hemos insinuado en la generalidad de las aguas acídulas. Se usan en bebida y baños.

TIERMAS.

Es el nombre de un pueblo de la provincia de Zaragoza de cuya capital dista 24 leguas. En su término hay un establecimiento de baños que ofrece bastantes comodidades á los bañistas que concurren desde 15 de junio á 15 de setiembre. Son varios los manantiales de aguas termales que nacen del pie del cerro llamado de Petrillon; pero el que surte los baños es el mas inmediato á la poblacion.

Propiedades físicas. Estas aguas son claras, incoloras, de olor hepático, sabor algo salado y estíptico, untuosas al tacto; su temperatura es de 33.° Dejan en los sitios por donde corren un sedimento blanco en forma de filamentos, resvaladizo: y desprenden burbujas gaseosas. Pertenecen á las *sulfurosas.*

Análisis química. Parece que cada libra de agua contiene una pulgada cúbica de gas sulfídrico y ademas;

Bicarbonato de cal. . . .	1,0	36 granos.
————de magnesia. .	0,5	
Cloruro de sodio. . . .	16,5	
————de calcio	1,0	
————de magnesia. . .	0,5	
Sulfato de sosa.	8,4	
————de cal.	3.0	
Sílice.	0,5	
Materia orgánica	3,0	

No sabemos el autor do esta análisis.

Virtudes médicas. Las de todas las aguas sulfurosas. Se usan en baños y bebida.

Trillo.

Esta villa se halla á 10 leguas de Guadalajara en la provincia de este nombre sobre las márgenes del Tajo y del Cifuentes que pasa por medio de ella. Su situacion es bellísima y el clima muy sano. Tiene un estalilecimiento de baños distante un cuarto de legua de la poblacion, el cual se compone de varios edificios que se surten de ocho manantiales cuyos nombres y naturaleza describiremos despues. Es uno de los mejores establecimientos de su clase así por su elegancia, buen gusto y distribucion, como por las comodidades que proporciona á los bañistas, que concurren en gran número desde 20 de junio á 20 de setiembre.

Propiedades físicas. Todas estas aguas son claras y trasparentes: desprenden gran número de burbujas gaseosas, no tienen olor ni sabor sensibles; si bien las del manantial llamado de la Piscina parece que tienen algo de olor y sabor que tira á azufre. No cuecen bien las legumbres: dejan incrustaciones amarillentas en los sitios por donde corren. Su temperatura varia en los diversos manantiales á saber: en el de la *Princesa* es 24, 5°: en el de la *Reina* 24°: en el del *Rey, Fuente del Rey Sta. Teresa* 23,5°: en de la *Condesa* 23°: en el del *Príncipe* 25,5°: en el del *Director* 19,5°; en el *Nuevo* 23,25°: y en el de la *Piscina* 24° todos segun R. Están consideradas como *salinas* aunque las del Director y Sta. Teresa contienen algo de hierro, y las de la Princesa hidrógeno sulfurado; del que tambien parece tener alguna porcion la del Director.

Analisis química. Varias son las análisis que tenemos de estas aguas, y si bien no son contradictorias absolutamente, presentan diferencias notables en la proporcion de sus principios constituyentes, por lo que es de desear que se analizasen nuevamente por una comision que teniendo presentes todos los trabajos analíticos hechos hasta el dia por los Sres. D. Pedro Gutierrez Bueno, D. Casimiro Gomez Ortega, profesores de química y D. N. Brull y D. M. Gonzalez Crespo médicos, fijasen definitivamente su verdadera composicion. Nosotros nos abstenemos de espresar aqui circunstanciadamente el resultado de dichas análisis; contentandonos con indicar que los elementos principales de su composicion son oxígeno, azoe, ácidos hidroclórico y sulfúrico, cal, magnesia, algo de hierro los de Sta. Teresa y del director, y un poco de ácido sulfídrico este y el de la Piscina.

Virtudes médicas Son muy ponderadas estas aguas para enfermedades tenidas por incurables especialmente de la clase de las cutáneas, en las úlceras rebeldes, aunque sea de origen venereo y escrofuloso, heridas de armas de

fuego, reumas, afecciones gástricas, y aun se asegura que corrigen la impotencia accidental de la muger. Se usan en baño, chorro y bebida.

VILLATOYA

Dista este pueblo 10 leguas de su capital Albacete, y se halla en un valle á orilla del rio Cabriel: da nombre á unos baños que se encuentran en su término como á un cuarto de legua escaso de la poblacion. Hay un solo manantial que abastece dos grandes balsas una para cada sexo, sin que hasta el dia se hayan construido mayor número de baños, aunque ya se ha mejorado mucho el establecimiento. La afluencia de bañistas es bastante desde 15 de mayo á fin de setiembre.

Propiedades físicas. Son estas aguas claras, incoloras, inodoras, ligeramente estípticas, untuosas al tacto: desprenden gran cantidad de burbujas gaseosas: su temperatura es de 21.° R. forman en la superficie una película irisada, y dejan en los sitios por donde corren un sedimento verdoso ocraceo. Estan consideradas como *ferruginosas.*

Análisis química. Segun la practicada por los acreditados profesores de farmacia D. Francisco Miner y D. Antonio Benlloc contiene cada libra de agua los principios siguientes.

Aire atmosférico.	2 pulg. cúb.
Acido carbónico.	3 id. y 5 lin.
Sulfato de cal	28,92 granos.
———de magnesia. . . .	3,16
Carbonato de cal	4,28
Cloruro de calcio	45,03
———de magnesio. . . .	0,24
———de aluminio. . . .	0,32
———de sodio.	0,09
Sílice.	0,85
Oxido de hierro.	0,78

Virtudes médicas. Estan indicadas en todas las enfermedades sostenidas por atonia, como tambien en los reumas, dolores vagos, cefalalgias etc.

VILLAVIEJA

Esta villa de la provincia de Castellon de la Plana se halla á 3 leguas de su capital á la falda de la sierra de Espadan, bajo un cielo bellísimo, clima saludable y posicion sumamente pintoresca. Los baños que llevan su nombre fueron conocidos de los romanos, y en el dia se han hermoseado y mejorado considerablemente; siendo este establecimiento de los mejores de su clase. Hay varios manantiales, pero el principal que nace de la montaña de Sta. Bárbara y se denomina Fuente Calda es el que surte abundantemente los baños, los cuales son concurridísimos desde 15 de mayo á fin de junio y desde 15 de agosto á 10 de octubre. Los vecinos de la villa aprovechando gran porcion de los otros manantiales que nacen dentro de la poblacion, han construido otros nueve establecimientos pequeños de baños, y combinan el uso de sus aguas esteriormente con el interno de las de la fuente Calda. Llamanlos *Baños calientes ó de los pozos.*

Propiedades físicas. Estas aguas son claras, incoloras, inodoras, insípidas:

su peso específico es casi igual al del agua destilada: cuecen bien las legumbres y no cortan el jabon. Su temperatura es 24°. R. Las de los pozos calientes marcan de 30° á 40° R. Son mas ligeras que el agua destilada, cortan el jabon y no cuecen las legumbres. Estan consideradas unas y otras entre las *salinas*.

Análisis química. Tenemos la análisis del Sr. D. José Menchero segun la cual contienen cada 12 onzas de agua de la Fuente Calda las sustancias siguientes.

Subcarbonato de hierro. . .	1,5 granos
————————de sosa . . .	2
————————de cal. . : .	2,25
Hidroclorato de sosa . . .	4
————————de magnesia. .	2,5
Sulfato de magnesia. . . .	1,5
Sílice	1,5

con algo de aire atmosférico y una materia vegeto animal. La de los pozos calientes contiene los mismos elementos y algo de sulfato de cal y sulfato ácido de alúmina, pero ignoramos sus proporciones.

Virtudes médicas. Se usan estas aguas combinando como se ha dicho el uso interno de las de la Fuente Calda con el esterno de la de los pozos, y en este caso se observan curaciones maravillosas, mas bien que cuando se usan solas, para todaslas afecciones en que se recomiendan las aguas salino-ferruginosas.

Zaldivar ó Zaldua.

Distante 6 leguas de Bilbao se encuentra la anteiglesia de Zaldivar, situada en un hermoso pais y espaciosa vega. El clima aunque montañoso es muy templado en el verano, y los aires muy saludables. Tiene un establecimiento de baños de moderna construccion, cuyas aguas conocidas desde muy antiguo por los habitantes con el nombrede *fuente de Urgacija* son muy celebradas por sus buenos efectos para la curacion de ciertas enfermedades. Son concurridas desde 1.° de junio a fin de setiembre.

Propiedades físicas y Análisis. No tenemos detalles circunstanciados acerca de los caractéres de estas aguas: pero sí de su composicion, cuya análisis han practicado los Sres. D. Antonio Moreno y D. Diego Genaro Lletget. De ella resulta que cada libra de agua contiene á la presion de 27 pulg. 13 lins. y á la temperatura de 17, 5° cent. las sustancias siguientes.

Acido hidrosulfúrico. . . .	3,04 pulg. cúb.
Azoe.	0,4
Cloruro de magnesio . . .	3,7 granos
————de sodio.	6,7
Sulfato de magnesia . . .	2,8
————de sosa.	2,8
————de cal.	14,8
Nitrato de magnesia . . .	0,4
————de potasa	3,1
Carbonato de cal.	1,3
————de magnesia . . .	0,24
Sílice	0,4

Con algunos indicios de hierro y de materia vegetal.

Virtudes médicas. Antiherpéticas, anti-reumáticas, desobstruentes, anticloróticas y demas propiedades que se atribuyen á las aguas *hidrosulfúricas*

—

Hemos recorrido las aguas mas principales del reino fijandonos especialmente en las que tienen médico director. Seria larga tarea enumerar los manantiales conocidos hasta el dia y que son mas ó menos concurridos segun las curas maravillosas que se citan de sus aguas. Bastenos indicar que pasan de quinientas las fuentes minerales de virtudes que esperimentadas, no habiendo provincia alguna de la Península que carezca de este precioso don de la naturaleza.

CRIADEROS MAS PRINCIPALES

DE LAS ESPECIES MINERALÓGICAS DE ESPAÑA (1).

Familia del Silicio. Esta familia se halla sumamente esparcida en toda la península, ya constituyendo inmensas cadenas de montañas, ya diseminadas las diversas especies que la componen en todo su territorio, presentando cuantas variedades se hán conocido hasta el dia, y ofreciendo egemplares magníficos de los que puede verse una soberbia coleccion en el museo de historia natural de Madrid. Sus principales especies son:

Cristal de roca. En Horcajuelo: Montseny: Pirineos: Careros de Estremadura, con las puntas llenas de dendritas negras capilares que hacen un bello efecto: en los cerros de S. Isidro se halla en cantos rodados que tallados y pulimentados convenientemente han pasado en otro tiempo por diamantes con el nombre de *diamantes de S. Isidro*: Vallecas. En Cataluña, Asturias y Valencia le hay de diversos colores. En Tamajon hay arena silícea purísima.

Cuarzo comun. Se halla en abundancia en todas las provincias: en Horcajuelo le hay *fibroso* con *testura de amianto* y lustre sedoso; tambien *gris verdoso, radiado* y cubierto de una capa de ónice.

Cuarzo amarillo: abunda principalmente en Hinojosa de Duero de donde le llevan fuera del reino á tallar, y vuelve luego engastado con título de *topacio* de bellísimas tintas y que no pocas veces pasa por verdadero topacio. Los comerciantes de piedras mas concienzudos los venden con el nombre de *topacios de la Hinojosa*, con el que tambien se ha designado por algunos mineralogistas.

Cuarzo violado, ametista. Le hay muy bello en Teruel, Monseny, Murcia, Pozo blanco y Almaden.

Cuarzo sanguineo, jacintos de Compostela. Santiago de Galicia: le hay en cristales perfectísimos, ya de color sanguíneo, ya blanco, ya violado-ahumado y ceniciento con vetas negras, todos en el mismo criadero. Tambien le hay en grupos hermosísimos que presentan unas masas redondas ó ovaladas, erizadas de puntas y que figuran una especie de fresa, las cuales utilizan los diamantistas para perillas de pendientes y otras joyas.

Alli mismo se encuentra tambien en masa ó sea el llamado *sinople.*

(1) Me ha parecido conveniente seguir en esta enumeracion el mismo orden que sigue Guibourt, para que el lector pueda consultar con mas comodidad este apéndice al mismo tiempo que la obra.

Cuarzo ahumado, cuarzo negro. Mallorca.

Cuarzo venturina. S. Fernando.

Calcedonia. Vallecas, Valencia, y cabo de Gata donde se hallan muy buenas *ónices* y otras variedades. En Teruel hay calcedonias estalagmíticas, ondeadas, teñidas de azul por el cobre.

Cacholonga. Vilches, provincia de Madrid.

Pedernal. Es comunísimo. En Vallecas y Vilabert, le hay en estaláctitas, perforado, con dibujo en fortificacion, dendrítico, etc.

Queratites ó piedra cornea. Vallecas; Logrosan: S. Ildefonso, en donde hay pórfidos de base de esta piedra.

Jaspe. Bellísimo y de infinitas variedades en cabo de Gata, Monjui, Valverde del camino y diversos puntos de Andulucia, entre otros en Granada donde hay el sanguíneo muy bello: Asturias.

Opalo. Vallecas hay muchas variedades de él; y entre otras se encuentra en cristalizaciones parasíticas. El *jaspe ópalo ó piedra pez* tambien le hay en Vallecas.

Familia del carbono. *Grafito*. Cordillera central de los pirineos: Marbella: Toledo: Sahun (Benavarre).

Antracita. Vizcaya: Pajares: Sierra de S. Lorenzo: S. Ildefonso.

Ulla. Asturias: Gerona donde se encuentra tan buena como la inglesa: Guadalajara: Benisalen (Mallorca) se hallan *estípitas*: Alanis cerca del Pedroso: Otero de las Dueñas y Sabero (Leon): Orbó (Palencia: cañada del Guadiato (Córdova): Villanueva del Rio (Sevilla): S. Juan de las Abadesas (Cataluña): Aragon: Valencia.

Lignito. Se han descubierto muchos depósitos, especialmente en la provincia de Lérida en la confluencia del Segre y Cinca: Asturias.

Azabache. Asturias: Daroca: Segovia.

Sucino. Asturias: Villafranca y Quesa (Valencia): Alicante.

Acido carbónico. Le hay en los pozos de Pedret (Gerona): en muchas aguas minerales.

Familia del azufre Abunda en la provincia de Murcia con especialidad en Hellin: Soria: Salamanca: Teruel: Vizcaya: Conil donde se encuentra en cristales voluminosísimos y hermosos: Inestrillas (Logroño): Galicia: Benamaurel: Villel.

Familia del arsénico. *Arsénico nativo*. Se halla en vetas en las minas de plata de Guadalcanal y en Cazalla: Asturias.

Familia del antimonio *Estibina*. Pandelo (Lugo): Santa Cruz de Mudela (Ciudad Real): Hinojosa de Estremadura: Carabaja (Valencia de Alcántara): Sierra morena.

Estibiconisa, óxido de antimonio hidratado. Lugo.

Antimonio oxi-sulfurado. Pandelo: Mudela.

Familia del oro. *Oro nativo*. Se encuentra en las arenas de algunos rios; pero de los que mas comunmente se ha estraido son el Tajo, el Darro, el Salor, el Guadalquivir y el Sil:

En los barrancos de las inmediaciones de Granada, especialmente en el de Montecaballo y en Huerto Tajal donde se han recojido pepitas de 30, 40 y mas granos: Cáceres en filones de cuarzo lacteo: Gerona en la cordillera que va al mar, en cuarzo que ha dado hasta 17 onzas de oro por quintal: Galicia en

terrenos de aluvion, se han recojido granos hasta de 4 onzas y mas: Leon: Guadarrama: Asturias.

Familia de la plata. *Plata nativa.* Guadalcanal: Cazalla: Hiendelaencina.

Plata arsenical. Guadalcanal: Cazalla.

Plata antimonial, discrasa. Guadalcanal.

Plata bromurada y yodurada. Hiendelaencina.

Plata sulfurada. Hiendelaencina.

Plata sulfo-antimoniada argiritrosa. Guadalcanal: Hiendelaencina muy bella y abundante.

Plata clorurada: Hiendelaencina.

Familia del mercurio. *Mercurio nativo.* Almaden: Almadenejos.

Mercurio sulfurado. Le hay muy puro y cristalizado en Almaden: Teruel: Castellon: Alicante: Valencia: en los paseos y cercanias de Córdova.

En Almaden hay una gran roca granítica de color rojo sanguíneo por la gran cantidad de cinabrio de que está impregnada Se encuentran en este punto todas las variedades de cinabrio: Mieres (Asturias) se beneficia con muy buen resultado.

Amalgama nativo, mercurio argéntico. Almaden: Almadenejos.

Mercurio clorurado. Almaden: Almadenejos.

Familia del plomo. *Galena.* Abundantísima, especialmente en Linares: Falset (Tarragona): Sierra Almagrera: Hiendelaencina: Colmenar viejo: Trompacozulúa: Rivadesella: Vega de Rivadeo: Riotorto: Guipuzcoa: Sierra de Gador: cordillera que divide las Castillas. La hay de una porcion de variedades. Abunda la argentífera que es la que suministra las grandes cantidades de plata que hoy dia se esplotan en el Reino.

Jamesonita. Muy abundante en Gerona.

Melinosa ó plomo molibdatado. Linares.

Plomo arseniatado: Linares.

Plomo fosfatado, piromorfita. Linares: Oyarzun: Arico-Iturria.

Plomo sulfatado, Anglesita. Linares: Arico-Iturria: Sierra morena, le hay térreo: Oyarzun.

Familia del bismuto. *Bismuto oxidado.* Serrania de Ronda.

Familia del estaño. *Estaño oxidado, casiterita.* Monterrey (Galicia): Avion (Asturias): y otros puntos de estas provincias.

Familia del titano. *Rutilo, chorlo rojo.* Le hay bellísimo en Horcajuelo: Colmenar viejo: cordillera que divide las castillas: Estremadura.

Familia del molibdeno. *Molibdeno sulfurado, Molibdenita.* Colmenar viejo: S. Feliu de Guixols.

Familia del uranio. *Uranio verde, uranio fosfatado.* Colmenar viejo.

Familia del cobre. *Cobre nativo.* Linares; Riotinto: Colmenar: Baigorri: Tíjola (Almeria).

Cobre sulfurado, chalcosina. Pirineos: Riotinto.

Cobre y hierro sulfurados, chalcopirita, pirita cobriza. Linares: Riotinto: Colmenar: Oyarzun: Montilua (Vizcaya): Aralar y Gastelú (Guipúzcoa): Hinojosa de Córdova: Hinojosa de Duero: Teruel: Benasque: Baigorri: Archidona: Santisteban: cueva de D. Juan (Cartagena): Cataluña y otros muchos puntos:

Cobre gris. Teruel: Benasque: la Creu (Valencia): Atann (Guipúzcoa): Tíjola.

Cobre vidrioso, Ziguelina, cobre oxidulado. Le hay bellísimo en Linares: Córdova: Ataun: Riotinto.

Cobre oxidado, Melaconisa. Colmenar viejo: Oyarzun: Gastelú.

Cobre carbonatado azul, Azurita. Se encuentran ejemplares muy hermosos en Linares, ya cristalizada, ya térrea: y en Molina, Galapagar, la Creu, Pavias, Tíjola, Ataun y en casi todas las minas de cobre.

Cobre carbonatado verde, Malaquita. En los mismos sitios que el anterior, siendo muy notable en Linares y Riotinto. Tambien en la cueva de D. Juan (Cartagena): en Hinojosa de Córdova y en las demas minas de cobre.

Cobre sulfatado, Cianosa. Riotinto en disolucion en las aguas de las minas.

La mayor parte de los cobres de España contienen cantidades muy apreciables de oro y plata especialmente en Monterrubio (Burgos) y en Médulas (Leon).

Familia del niquel. *Niquelina.* Gistau: Ronda, Málaga: Poblet: Santiago del Estero.

Familia del cobalto. *Cobalto gris.* Castellon de la Plana en las montañas limítrofes de Teruel: Gistau: Asturias, en Cabrales y Peñamellera.

Cobalto oxidado, cobalto negro. Gistau.

Cobalto rojo, arseniato de cobalto, eritrina. Gistau.

Familia del hierro. *Hierro nativo.* Se ha encontrado, segun Proust, en Santiago del Estero, juntamente con el niquel arsenical.

Hierro sulfurado intermedio, Leberquisa, Pirita magnética. Escoríal.

Hierro bisulfurado, Esperquisa. Baigorri.

Pirita comnn (bisulfuro). Muy comun en casi todas las provincias de España, en las vetas metálicas, en los terrenos de cristalizacion y de sedimento.

Pirita hepática. Monjui.

Pirita arsenical. Mispiquel. Pirineos: Salas (Asturias): Linares: Bustar viejo: Hinojosa.

Hierro magnético. Le hay en el Escorial: en Galicia: Castropol (Asturias): Sierra nevada: Granada, diseminado en una serpentina.

Arena magnética. Se ha encontrado en el rio Darro, mezclada con las arenas de oro.

Hierro oligisto especular. Jumilla: Lubrin.

Hierro oligisto micáceo. Hellin: Anoeta (Guipúzcoa) : Añana (Alava).

Hierro rojo compacto y térreo. Abunda en los Pirineos: Cataluña: Navarra: Vizcaya: Guipúzcoa: Alava: Linares: Sierra Almagrera: Pavías: Hinojosa de Córdova: Alcaraz: y en casi todas las provincias.

Hierro hidratado pardo. Los mismos puntos que el anterior: Toledo, con impresiones de conchas.

Hierro pisiforme. Ateca en una roca parecida al Rogenstein de los alemanes.

Siderosa, hierro espático. Abundantísimo. Pirineos: Cataluña: Vizcaya: Hinojosa de Córdova: Teruel: Linares: Baigorry: Gastelú: Somorrostro: Aldeire (Granada): Lugo.

Melanteria, sulfato de hierro. Guadalcanal: Font ferrusa (Barcelona): Cuenca: Aragon.

Familia del manganeso. *Acerdesa.* Pirineos: Puras (Burgos): Teruel: el Gredero (Toledo) donde la hay bulbosa muy bella: Alcalá de Henares: Molar.

Pirolusita. Los mismos sitios que la anterior. La hay muy pura en hermosas agujas.

Wolfram. Hinojosa de Estremadura: Colmenar viejo.

Familia del Cerio. En las aguas minerales de Baños de Montemayor se encuentra óxido de cerio: debe por consiguiente existir en aquella formacion alguna especie mineralógica de este metal.

Familia del glucinio. *Berilo basto ú opaco.* Pontevedra: Miraflores.

Familia del aluminio. *Esmeril.* En las montañas de la Puebla de Alcocer.

Distena, chorlo azul. Cardoso.

Topacios. Parece que se han encontrado en Cataluña. Ignoramos el punto.

Andalucita. Feldspato apiro. Horcajuelo: Andalucia.

Macla. Santiago de Galicia: Cogolludo.

Estaurótida. Cardoso.

Granates. Pirineos: cordillera que separa las Castillas especialmente en el Escorial: Cabo de Gata, abundantísimos, como tambien en Hoyazo (Almeria) en la rambla llamada de los granates.

Granates rojos. Horcajuelo, en granitino formando el *murkstein* de los alemanes: Toledo muy notables por su textura: S. Lorenzo, cristalizados y en masa en una roca verde de granito.

Turmalina. Hay magníficos ejemplares en la cordillera de las Castillas, especialmente en Buitrago: Guadarrama; Horcajuelo las presenta estriadas.

Arcillas. (V. en las rocas). Es abundantísima la plástica en muchas provincias: las mas célebres son la de Zamora y de S. Hilario (Gerona): de que se hacen crisoles, retortas y otras vasijas muy útiles por lo refractarias.

Arcillas ferruginosas. Abundantes en muchas provincias que es ocioso enumerar: *Bol* en Llanes.

Tierra de Lemnos en Almeria.

Familia del cinc. *Blenda.* La hay muy bella en Oyarzun: Monte Allona junto á Oñate: Arnedillo: Zerain: Gastelú: Alcaraz: barranco de la vaqueriza (Rioja).

Esmithsonita. Alcaraz en union de la calamina.

Calamina. S Juan de Alcaraz: Pirineos: Linares: Aragon.

Familia del magnesio. *Epsomita.* Vacia Madrid: Calatayud en agujas larguísimas y de una estremada sutileza, muy bellas: Fuente la higuera.

Olivino. Gerona, en una lava compuesta, de color gris azulado.

Talco. Sierra nevada: Pirineos.

Esteatita. Aragon: Sierra nevada: Granada.

Magnesita. Vallecas: Cabañas.

Serpentina. Pirineos: Sierra nevada: Escorial.

Jade. Escorial.

Clorita. S. Ildefonso y otros puntos de la cordillera de las Castillas.

Familia del calcio. *Fluorina.* Colmenar viejo: Carranza: Aragon: Monseny en magníficos cristales: y en otros varios puntos.

Yeso. En todas partes y de todas variedades. Le hay folicular en el cerro negro (Madrid) en magníficos ejemplares; como tambien en Añover de Tajo donde abunda mas principalmente el concrecional y fibroso, blanco y de color rojizo. El compacto ó *alabastro* le hay en Aracena de diversos colores: Asturias y Granada. Tambien hay muchas y bonitas variedades de yeso en Villarrubia, Murviedro, Niñerola, Sarreal, etc.

Cal carbonatada. La abundancia de esta sustancia en todas las provincias, casi nos escusa de hacer su enumeracion: sin embargo citaremos las variedades mas notables é importantes. *Caliza compacta,* con moluscos (ortoceras) en los cerros inmediatos á Cartagena, de la que cortan grandes tablas para el enlosado de esta ciudad que presentan ejemplares lindísimos y magníficos. *Escamosa.* Pirineos y Sierra nevada, que puede servir de mármol estatuario.

Mármoles. Granada: Valencia: Galicia: Guadarrama: y Fines (Almería) blanco muy fino: es muy notable la coleccion de estos mármoles que se ostenta en el Gabinete de Historia natural de Madrid. *Mármol hediondo.* Solan de Cabras: Velez Málaga: Vado la tosa: Archidona. *Caliza estalactítica.* En muchas cavernas entre otras la de Artá en Mallorca: la cueva de les Dones (Valencia): en la Sierra de Cuenca. *Caliza fibrosa:* Millares: Albaida: Vizcaya. *Caliza folicular.* Vizcaya: Vallecas: Aragon. *Cristalizada, translucienle y opaca.* Abundantísima. Vallecas en geodas y sobre ágatas. *Caliza de edificar* Colmenar viejo, de la que está construido gran parte del Palacio nuevo de Madrid; es conocida con el nombre de piedra blanca de Colmenar, y contiene fósiles de moluscos. *Caliza hidráulica, creta* que se amasa sin necesidad de mezcla de arena formando un cimento que se endurece dentro del agua se halla en San Sebastian. *Caliza litográfica* Montefrio (Granada). *Alabastros calizos* cueva de D. Juan: Sierra de Cuenca: Mallorca: Valencia. *Cal carbonatada gredosa ó creta.* Se encuentra en grandes formaciones en los Pedroches de Córdova y en la Hinojosa. Omitimos otras muchas especies por evitar prolijidad y porque son conocidas de todo el mundo: y concluiremos con observar que hay tambien aguas minerales incrustantes que revisten de carbonato calizo los objetos sumerjidos en ellas; tales son entre otras las del rio Gallo, las de la fuente de piedra de Antequera y las de S. Miguel del Fáy (Barcelona).

Espato manganesiado. Oyarzun.

Aragonito. En Molina de Aragon le hay en hermosos cristales sueltos y agrupados como tambien la variedad llamada *coraloide*: Teruel: Burgos: Minglanilla: Pirineos.

Cal fosfatada, Apatito térreo. Logrosan (Estremadura): Papiol (Barcelona).

Cal fluo-fosfatada, Esparragnina. Jumilla: Cabo de Gata.

Cal titano-silicatada, Esfena. Horcajuelo.

Cal silicatada, cuero de montaña. Vallecas

Id. Epidota. Escorial.

Id. Diópsida. Pirineos: Escorial y en toda la cordillera de las Castillas.

Id. Actinota, Blenda córnea Los mismos puntos que la anterior: y sembrada en Gerona: y en Guadalajara, y otros puntos en capas.

Id. Tremolila. Escorial.

Id. Vesuviana. La hay en el Escorial de color verde pardusco y superficie argentina.

Id. Hedembergita. Olot.

Id. Asbesto y Amianto. Se encuentran diversas variedades en Nuria: Sierra nevada: Asturias: Escorial: Bielsa (Aragon).

Familia del estroncio. *Celestina, estronciana sulfatada*. Conil.

Estronciana carbonatada. M. Cordier dice haberla encontrado en gran abundancia en la Carolina.

Familia del bario. *Baritina, barita sulfatada*. Es sumamente abundante en varios puntos: Caldas de Mombuy: Monseny: Buitrago: Teruel: Vizcaya: Almaden: Zarein: Torralba: la hay folicular en Colmenar viejo y compacta.

Familia del sodio. *Sal comun, sodio clorurado*. Es abundantísima, pero sus principales criaderos son: Minglanilla: Cardona: Valtierra: Villarrubia: Gerry: Salas (Castilla): Belinchon: Monovar: Trago: Castellar y Remolinos. Se hallan hermosos ejemplares enteramente incoloros y diáfanos, como tambien azules y rojos perfectamente trasparentes.

Thenardita, sosa sulfatada anhidra. Espartinas (Mancha).

Glauberita, sosa y cal sulfatadas. Villarrubia.

Exantalosa, sosa sulfatada hidratada. Cervera: Espartinas: Carcavallana.

Sosa carbonatada. Monterrey.

Familia del potasio. *Nitro, potasa nitratada*. Asturias: Mancha: Aragon: Cataluña: Murcia: Rioja.

Alumbre. Valle de Aran (Pirineos): Aragon: Valencia: Asturias. La variedad llamada alumbre de pluma se encuentra en Almazarron.

Potasa silicatada, Mica. En todas las cordilleras principales: Buitrago: Guadarrama: Colmenar viejo.

Feldspato, Ortosa. Abunda en todas las montañas, principalmente en Monseny, montes de Toledo, Guadarrama y Escorial: en Hiendelaencina la hay en cristales maclados muy bellos.

Id. Albita, chorlo blanco. Pirineos.

Feldspato descompuesto, Kaolin. Se encuentra abundante en la cordillera que separa las Castillas especialmente en Guadarrama, Galapagar y Colmenar viejo.

Respecto de las rocas su noticia ya en parte está incluida en el de muchos minerales simples de los que hemos mencionado. Esto no obstante y para que no carezca el lector de una idea general de las que existen en nuestra península citaremos las mas principales, á saber:

Ampelita aluminosa. Pirineos: Guadalajara: Murcia.

Id. gráfica. Marbella: Malgrat: Aragon: Asturias: Valencia.

Arenisca roja antigua. Varios puntos especialmente en Almaden y Sierra de S. Lorenzo.

Arcillas. Ya hemos citado como minerales simples algunas de sus variedades: aqui añadiremos que como rocas ó formando parte de los terrenos, se hallan infinitas especies de arcillas en casi todas las provincias pero particularmente en Aron (Aragon): Toledo: Talavera: Segovia: Rioja: Zamora. Las *tierras bolares* en Asturias: Almeria y Murcia. *Las arcillas esmécticas* en Villarrubia, Toledo, Aragon y Vizcaya, etc.

Basalto. Olot (Cataluña) y otros puntos de Gerona y Pirineos de Aragon.

Basanita. Gerona en una gran estension.

Brechas. Tarragona, Tortosa y otras canteras de mármoles. Teruel la hay silícea y silíceo ferruginosa.

Cuarcita. En muchos puntos; sobre todo al lado de las areniscas rojas antiguas como en S. Lorenzo.

Dolomia. Es bastante comun en los terrenos primitivos de que abunda nuestra península.

Feldspato. Escorial: Buitrago: Molar: S. Ildefonso: Hiendelaencina en donde le hay en cristales maclados con gran abundancia.

Filadas. Escorial; Buitrago y otros puntos de las cordilleras principales del Reino.

Gonfolita. Monserrate.

Granito. Comunísimo en las principales cordilleras que cruzan el Reino en todas direcciones: le hay de grano fino en masas de grano mas grueso en varios puntos, especialmente en Galapagar, Escorial, Huelva, puente de Almaraz. Tambien le hay de color de carne.

Granito sienítico. Santa Olalla: Aracena: Almaden (es verdadera sienita).

Granito porfídico. Le hay muy bello en Buitrago con cristales de feldspato de 3 pulgadas de largos.

Gneis. Abundante. Se puede citar como ejemplo el Escorial.

Margas. Abundantísimas. Tales son entre otras la llamada tierra de Segovia: las de Monjui: el Molar: S. Agustin.

Mármoles. Ya hemos citado una porcion de criaderos de mármoles de diversos colores y variedades: por lo que solo haremos aqui mencion de una caliza convertida en mármol por la influencia de una erupcion de pórfido augítico, la cual se halla en Navarra junto á Berrueta.

Ofiolita. Sierra nevada.

Oficalcio. Cataluña.

Peperino. Cabo de Gata: Gerona y otros puntos.

Pizarras. Son muy comunes en la mayor parte de las provincias especialmente en Segovia: Galicia: Salamanca: Cataluña: Guadalajara: Toledo: Sierra Morena: Sierra de S. Lorenzo: Onda: Tamajon y otros puntos que seria largo de enumerar, hallándose de todas las variedades conocidas. En Ribes albes (Valencia) hay pizarras margoso-bituminosas.

Pórfidos. Cataluña: Navarra: en Farena (Tarragona) hay un dique casi vertical de pórfido feldspático con la testura columnaria perpendicular á las paredes de enfriamiento.

Puzolana. Olot.

Trapp. S. Ildefonso: Cataluña: Almeria: Murcia: es muy notable la testura columnaria del morron de los Genoveses junto al cabo de Gata: como tambien la vistosa columnata de Castellfollit (Cataluña).

Traquito. Mazarron.

Al trazar la anterior reseña de los principales criaderos de las especies mineralógicas de España, no ha sido nuestro ánimo formar la estadística completa de estas: pues sobre que tal intento es ageno del objeto y fin principal de esta obra, seria harto dificil reunir todas las noticias y datos necesarios para llevar á cabo semejante idea.

La mira única que nos ha llevado es la de que no carezcan nuestros lectores, especialmente si son farmacéuticos, de las noticias mas esenciales acerca de las célebres localidades en que abundan las sustancias del reino mineral, que ya para uso médico ya como materias primeras en los laboratorios químicos

tienen diaria aplicacion, y conviene que sepa todo farmacéutico donde podrá encontrarlas.

ADICIONES. (1)

Pág. 122, artículo *Antimonio oxidado*, Sb^2O^3. No hace mucho tiempo que este óxido era una sustancia rara en mineralogia: pero de algunos años á esta parte viene en abundancia á Marsella como objeto de esplotacion, procedente de la mina de *Sensa* ó *Serk'a* inmediata á los manantiales de Ain-el-Beb-bouch, en la provincia de Constantina. Su forma es la de masas compuestas de cristales aciculares, de lustre adamantino, y que presentan vacios ó cavidades cuyas paredes son algunas veces de un brillante color amarillo. Los cristales presentan fácil clivacion en dos direcciones paralelas á las caras de un prisma recto romboidal, y que forman un ángulo de 136°58′.

Posteriormente se ha descubierto en las cercanias de Sensa un óxido de antimonio de la misma composicion que el anterior, pero de distinta forma y que cristaliza bajo otro sistema. Se presenta en masas sacaroideas, granujientas ó compactas, y cuyas cavidades estan tapizadas de cristales octaédricos regulares. Su densidad es de 5,22 á 5,30, mientras que la del antimonio oxidado prismático es segun M. Mohs de 5,56. Por consiguiente el óxido de antimonio natural es dimorfo, lo mismo que el producto artificial conocido con el nombre de *Flores argentinas de antimonio*, que exactamente presenta las mismas dos formas. (*Ann. de chim et de phys*, 1851 t. XXXI, p. 504.)

Pág. 135. Al cuadro de la composicion de los diferentes ejemplares de oro nativó se puede añadir el resultado de las análisis del oro de Californias, verificadas por MM. Henry y Rivot.

	Henry.		Rivot.
	Densid. 15,63	Densid. 15,96	
Oro. . .	86,57	88,75	90,70
Plata. . .	12,33	8,88	8,80
Cobre.. .	0,29	0,85	»
Hierro. .	0,54	indicios	0,38
Sílice. . .	0,00	1,40	»
	99,73	99,88	99,88

El oro de Californias está esparcido por todo el valle del Sacramento, en forma de pepitas rodadas, denudadas ó engastadas aun en un cuarzo lacteo que le sirve de ganga: ó bien en escamas en una arena negruzca de aluvion que cubre el valle ó forma el lecho de los rios. M. Dufresnoy que ha examinado esta arena la ha hallado compuesta de:

(1) Estando ya para concluir la impresion de este tomo, hemos recibido la segunda parte del tercero del original, y al fin de ella estas adiciones de M. Guibourt á su obra, las cuales no nos ha sido posible colocar en su respectivo lugar. Las pertenecientes a los tomos siguientes tendremos cuidado de intercalarlas donde correspondan. (N. del traductor.)

Hierro oxidulado, obtenido por medio del iman.	59,82
——————titanífero, y hierro oligisto con indicios de manganeso oxidado.	16,32
Gergon blanco.	9,20
Cuarzo hialino.	13,70
Corindon. . . , ...	0,67
Oro.	0,29

Pág. 144. Despues de la plata clorurada y de la bromurada añádase la *Plata cloro-bromurada* ó *embolita*, encontrada en Copiapó (Chile). Tiene lustre adamantino, color de aceituna esteriormente y amarillo verdoso en su interior. Pesa 5,806; y cristaliza en cubos modificados por facetas octaédricas. Tambien se ha hallado compacta y amorfa, pero siempre con clivacion cúbica.

Pág. 247. Añádase á los estados naturales del manganeso, el *manganeso bisulfurado* ó *haucrita* encontrado en una mina de azufre en Kalinka (Ungria). Se presenta en cristales dependientes del sistema regular, empastados en alúmina y yeso: su dureza es igual á la del espato fluor y su densidad 3,463. Es isomorfo con el bisulfuro de hierro, y su composicion conduce á la misma fórmula MS^2.

Manganeso. . . .	45,19 X 2,811	=	127	1
Azufre.	54,80 X 5,	=	274	2,16

Pág. 272. Habiendo examinado de nuevo M. Hermann la gibbsita de Richemond analizada por M. Torres, ha demostrado que era un *fosfato de alúmina hidratado*: pero habiendo obtenido en cuatro análisis cantidades muy diferentes de alúmina y de ácido fosfórico, y casi la misma de agua, reina aun la mayor incertidumbre acerca de la composicion de este mineral, que sin embargo debe pasar del género de los hidratos de alúmina al de los fosfatos. Lo singular es que M. Hermann ha encontrado en la *hidrargilita* la misma composicion exactamente que se habia atribuido á la gibbssita, cuyo lugar ocupa en este caso. Hé aqui esta composicion:

Alúmina. . . .	64,03
Agua.	34,54
Ácido fosfórico. . .	1,43

Ann de chimie por Millon y Reiset, 1848. pág. 155, y 1850, p. 198.

Pág. 298. A los estados naturales del cinc, añádase el *cinc arseniatado*. Este compuesto se encuentra en un criadero de cobalto gris en la mina Daniel, cerca de Schneeberg. Presenta un color rosa-carmesi debido al arseniato de cobalto. Pesa 3,1: es casi tan duro como el espato de Islandia. M. Koettig que le ha analizdo ha encontrado en él:

Ácido arsénico. . .	37,17	
Óxido de cinc. . .	30,52	Fórmula
Protóxido de cobalto.	6,91	:: . . . .
————de niquel.	2,00	$\bar{As}(Zn, Co, Ni)^3 + 8\bar{H}$
Agua.	23,40	
Cal.	indicios	
	100,00	

TABLA DEL ORDEN DE MATERIAS.

INDICE GENERAL.

ERRATAS PRINCIPALES.

Pág.	*Lín.*	*Dice*	*Debe decir*
13	9	nea	ignea
id.	29	perdiese	pudiese
16	34	rastornaba	trastornaba
17	14	cresta	creta
32	26	derminan	determinan
id.	38	civilizacion	*clivacion*
33	38	obtenidos	obtenidas
34	penult.	aliadas	alidadas
39	últ.	28^4	28′
40	25	faltan las citas de las figs. 24 y 25	
55	3	constante	es constante
72		Peso molecular del Rutenio	es 651,39
id.		Multip. molec del Bismuto es	0,7517
73	36	Antimonio	Antimónico
74	5	9,5755	0,5755
75	25	0,0224	0,0244
76	46	teluros	telururos
87	35	pajitas	escamitas
104	1	carbon	carbono
id	penúlt.	88,75	85,75
111	29	antomasia	antonomasia
id.	id.	sulfataraon	solfatara
116	21	97	79
128	9	Rodio	Iridio
id.	10	Prodio	Rodio.
131	antep.	19,5	19,25
134	39	90 milésimas	900 milésimas
135	27	$Ag\,Au^5$	$Ag\,Au^6$
142	8	antimoniada, sulfurada	antimoniado-sulfurada
155	35	$Pb^{12}AgFe^3\,Sb^3S^{20}$	$Pb^{12}AgFe^2\,S^3bS^{20}$
156	29	15,262	16,262
159	5	6,s94	6,194
165	9 sub.	15	13
167	31	84	94
168	8	31,66	34,66
id.	6 sub.	$+ 5Pb$	$+ 5PbS$
179	penúl.	ó oxidado	oxidado, ó
194	35	$2\dot{Cu}^5\,\underline{\overset{.::}{As}}$	$3\dot{Cu}^5\underline{\overset{.::}{As}}$
198	26	Peróxido de cobre	Peróxido de hierro
206	4 sub.	A^2S	As^2S
203	24	190	190
213	27	*arseniato de Cobalto*	*arsenito de cobalto*
226	18	*hidrato*	*hidratado*
230	7 sub.	7 = 4	67 = 4
234	24 y 28	$\overset{.::}{As}$ y $\overset{.::}{As^2}$ en las dos fórmulas	$\underline{\overset{.::}{As}}$ y $\underline{\overset{.::}{As^2}}$
239	21	3,61	Zn 3,61
id.	28	Fe^7Ti^4	Fe^5Ti^4
258	5	$3Ca^3\underline{p}$	$3Ca^5\underline{\overset{.::}{p}}$
263	19	*circona silicatada.*	*circona hidro silicatada*
267	6	que la fenakita	que en la fenakita,
270	4	gipsita	gibbsita
272	38	*Alúmina hidratada ó gipsita*	*Alúmina trihidratada ó gibbsita*
273	8	*diasporo*	*diáspora*
276	15	57,45	47,45
279	12	34,30	34,20
297	8	cristales	crisoles
298	13	No viene	Nos viene
319	6 sub.	$\dot{Mg}\,\overset{...}{Si}$	$2\dot{Mg}\overset{...}{Si}$
326	3	es puro,	puro es
338	34	1,006	0,006
341	26	aguisados	agrisados
342	penúl.	*espinela*	*espinelina*
347	3	Pakolita	Facolita
353	32	3,29	4,29
364	26	160°30′	116° 30′
377	13 y 14	todas partes	todas suertes
384	9	25 á 36	35 á 37
392	32	$2H^2FO$	$2H^2O$.

HISTORIA NATURAL

DE LAS

DROGAS SIMPLES.

HISTORIA NATURAL

DE

LAS DROGAS SIMPLES,

Ó

CURSO DE HISTORIA NATURAL ESPLICADO EN LA ESCUELA DE FARMACIA DE PARIS.

POR N. J.-B. G. GUIBOURT.

Profesor de la escuela de Farmacia de París, miembro de la academia nacional de Medicina, de la academia nacional de ciencias y bellas letras de Rouen, etc.

TRADUCIDO POR D. RAMON RUIZ.

CUARTA EDICION

corregida y considerablemente aumentada.

TOMO SEGUNDO.

MADRID:—1852.

Imprenta á cargo de D. Manuel A. Gil, Estudios, 9.

HISTORIA NATURAL

DE

LAS DROGAS SIMPLES.

PARTE PRIMERA.

VEGETALES.

Los vegetales son unos séres vivos, desprovistos de sensibilidad é incapaces de movimiento voluntário. Tal es en pocas palabras la definicion de estos séres, cuya falta de sensibilidad y de locomobilidad los distingue de los animales, y que en la calificacion de *vivos* indicamos que gozan de las demas propiedades de la vida, cuales son la nutricion por *intus suscepcion*, el crecimiento, el desarrollo y la reproduccion de la especie, mediante un conjunto de órganos apropiados á estas diversas funcionês.

Los vegetales, como sucede en los animales, unas veces estan compuestos de un número considerable de partes distintas perceptibles á la simple vista, que nacen ó se desarrollan sucesivamente; y otras parecen formados de una masa sin apéndice alguno, en la que casi no se descubre indicio de organizacion. Sin embargo, examinada con el microscopio cualquier parte de un vegetal, siempre en última análisis se la encuentra compuesta de un gran número de saquitos ó cavidades de varias formas, y que son la base de los diferentes *tejidos vegetales*. Estos pequeños órganos elementales se distinguen con los nombres de *celdillas, células ó utrículos, clostros y vasos*.

La *célula*, ó mejor dicho el *utrículo*, que es el punto de donde parte toda la organizacion vegetal, es un pequeño saco con paredes propias, de figura esférica ó elipsoide cuando tiene suficiente libertad para desarrollarse; y que reunido con otros semejantes forma el tejido vegetal mas sencillo llamado *tejido utricular*, ó *parenquima*. Cuando los utrículos estan poco apretados unos contra otros, conservan su forma redondeada, (fig. 1) dejando necesariamente entre sí intérvalos á que se dá el nombre de *meatus ó espacios inter-utriculares*: pero cuando están muy comprimidos por hallarse reunidos muchos en un corto trecho, desaparecen *los espacios*, y adquieren los utrículos la forma poliédrica

(fig 2) que aunque por lo comun es un dodecaedro pentagonal cuyo corte representa un exágono, puede tambien ser cúbica, rectangular ó cilíndrico-redondeada (fig. 3).

El *clostro* palabra derivada de una voz griega que significa *huso* es una celdilla mucho mas larga que ancha, terminada en punta por ambas estremidades (fig. 4). Estas celdillas estrechándose unas contra otras y reuniéndose por sus puntas de modo que llenan los huecos que sin esta disposicion quedarian intermedios, (fig. 5) forman un tejido resistente que á la simple vista parece compuesto de partes sólidas, delgadas, largas y paralelas á que se ha dado el nombre de *fibras*, y á su reunion el de *tejido fibroso;* que es el que constituye la parte sólida y resistente de los vegetales, ó sea el *leño* ó madera.

Fig. 1

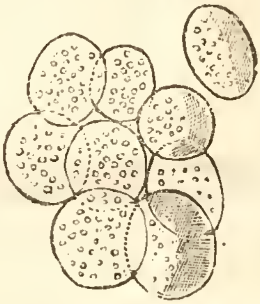


Fig 2

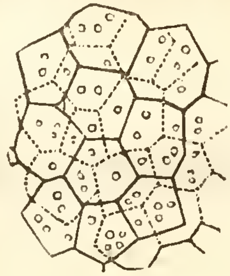


Fig. 3



Fig. 4

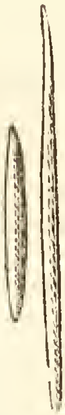


Fig. 5



Desde el momento que empieza á presentarse la célula como órgano distinto, es un pequeño saco formado por una membrana simple, contínua y homogénea, en cuyo estado puede permanecer sin mas que variar su volúmen y figura (fig. 3 y 4): pero otras veces en época mas avanzada se forma en su interior una segunda, una tercera y aun mas membranas, las cuales cuando se estienden con uniformidad en el interior de la primera no se percibe cambio alguno en su aspecto aun con el microscopio, observándose solo que refracta la luz con mas fuerza. Pero con mucha mas frecuencia sucede que las nuevas capas presentan soluciones de continuidad engruesándose en unos puntos mas que en otros, lo cual imprime nuevos aspectos á las células semejantes á los que representan las figuras 6, 7, 8, 9.

Las células pueden llenarse tambien de materia estraña á su propia sustancia, como por ejemplo de gránulos de almidon, de clorofila, de cristales de sales calizas, etc.

Los vasos son unos tubos ó conductos abiertos por ambos estremos, y por consiguiente á propósito para la transmision de los fluidos vegetales líquidos ó aeriformes. Es fácil concebir su formacion suponiendo que ó bien las células cilíndricas ó bien los clostros (fig. 3 y 5) se han unido punta con punta, reab-

sorviéndose el plano de separacion ó destruyéndose por el empuje de los flui-

Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9



pos: hipótesis que parece bien fundada si se considera que los vasos vistos al microscopio presentan en su superficie la misma disposicion de puntos, rayas, cintas ó espirales que las células (fig. 10, 11, 12 y 13).

Vasos en espiral ó traqueas. Estan formados de una membrana cilíndrica, en cuyo interior se halla un hilo de color blanco de nacar arrollado en espiras muy apretadas semejantes á los alambres elásticos de unos tirantes (fig. 14 y 15), y susceptible de desarrollarse como estos, si se le estira en el sentido de su longitud. A estos vasos se les ha dado el nombre de *traqueas*, porque parece que estan destinados á la circulacion del aire en los vegetales; habiéndose creido por mucho tiempo que estaban formados del hilo espiral solo estrechamente apretado y sin membrana esterior, porque esta por lo comun se rompe cuando se prueba á estirarle: pero examinando estos órganos en un trecho suficientemente largo, se ha visto que terminan en forma de huso continuándose con otros semejantes (fig. 16) exactamente lo mismo que los clostros del tegido leñoso (fig. 5): de manera que se deben considerar como una simple modificacion de esta célula.

Vasos laticíferos. Difieren bastante de los anteriores para que pueda dudarse que son el resultado de una modificacion. Son cilíndricos, ó bien inflados desigualmente, formados de una membrana homogénea y trasparente, y anasto

Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

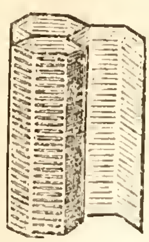
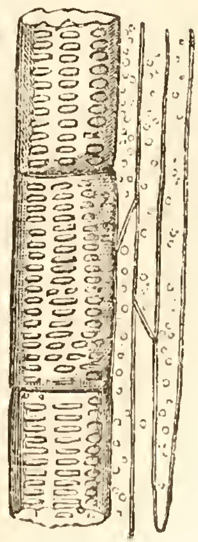


Fig. 13



mizados entre sí por medio de ramificaciones transversales (fig. 17). Sirven para conducir la savia elaborada que debe nutrir el vegetal, y á la que M. Schultz ha designado particularmente con el nombre de *latex*.

Ademas de las células y vasos de que acabamos de hablar presentan los vegetales otras dos especies de cavidades que son las *lagunas* y los *reservatorios de los jugos propios*. Entiéndense por *lagunas* unas cavidades llenas de aire que se forman en el interior de las plantas por la rotura del tejido celular: ocupan con frecuencia una gran parte de los tallos herbáceos, de tal modo que parece que todos los tejidos han sido empujados hácia la circunferencia, como se vé, por ejemplo, en los tallos huecos de las gramineas y de las umbelíferas. Los *reservatorios* son otras cavidades esparcidas por entre el tejido celular originadas por efecto de la acumulacion de los jugos especiales, gomosos, resinosos, gomo-resinosos, oleosos etc., y acaso primitivamente por la espansion de los espacios inter-utriculares.

Epidermis. Dáse este nombre en los vegetales á un órgano en forma de una membrana incolora y trasparente, que cubre todas las partes espuestas á la accion del aire. Consta de dos partes esta membrana: la esterior es una película muy sutil llamada *cuticula* que no presenta indicio ninguno de organizacion, á escepcion de unas pequeñas hendiduras diseminadas sin órden, que semejan unos ojales y corresponden á los estomas: la interior consta de una y aun algunas veces de muchas capas de células desecadas que por lo general son mayores que las del tejido celular subyacente. La epidermis de los vegetales celulares ó acotilédones, y de las raices de vegetales vasculares que no están espuestas á la accion del aire, no presentan mas partes que estas; pero la de las partes de plantas vasculares espuestas al aire tiene de trecho en trecho unos órganos particulares llamados *estomas ó poros corticales*, los cuales están

Fig. 16



Fig. 17

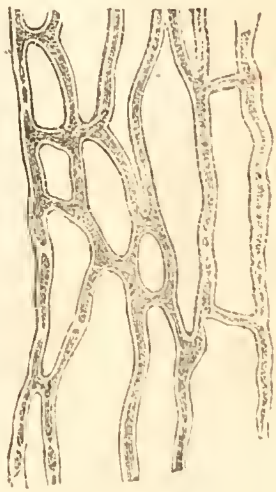


Fig. 14



Fig. 15



constituidos por un rodete ó nudillo doble separado por una hendidura, y parecen estar destinados ó bien á una especie de respiracion mediante la introduccion del aire en su interior, ó bien á la exalacion de vapores ó á la transpiracion. La figura 18 representa un colgajo de epidermis tomado de la cara superior de una hoja de ranúnculo acuático: *e,e* son las celdillas de la epidermis y *s,s* los estomas. En la figura 19 se vé el corte vertical de la epidermis de una

Fig 18

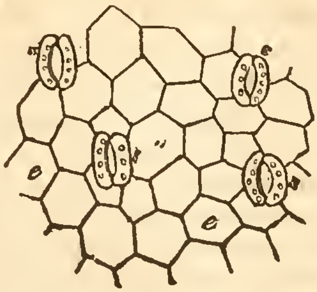
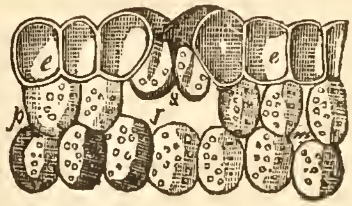


Fig 19



hoja de rubia de tintoreros: *e,e* figuran las celdillas trasparentes é incoloras de la epidermis; *p* las del parenquima verde subyacente; *s* un estoma, dejándose percibir en la figura que las dos células que le forman son de la misma naturaleza que las del parenquima; *l* representa una laguna; y por último *m* designa los espacios inter-utriculares.

Hemos dicho anteriormente que muchos vegetales estan compuestos de gran número de partes distintas perceptibles á la simple vista, las cuales nacen unas de otras. Las principales de ellas que á su vez estan formádas de otras muchas son la *raiz, el tallo, la yema, la hoja, la flor, y el fruto*. Vamos á examinarlas sucesivamente.

Raiz.

Asi llamamos á la parte del vegetal que penetrando en la tierra le mantiene adherido á ella. Algunas veces se estiende en el agua, otras está implantada en otros vegetales, y entonces la planta á que pertenece recibe el nombre de *parásita*.

Partes principales. En el mayor número de raices se dejan ver dos partes; el *cuerpo*, que es la porcion mas perceptible y que puede ser simple ó dividido; y las *radículas* ó raicillas, que son las divisiones estremas de aquel y sirven para chupar los jugos de la tierra y transmitirlos á la planta. Algunos autores admiten otra tercera parte que es el *cuello*: pero este no es otra cosa por lo general mas que un tallo que ó bien es sumamente corto como en muchas plantas herbáceas, ó está modificado en su aspecto y en algunas de sus funciones por su estancia debajo de la tierra como sucede en los helechos. En los vegetales leñosos cuya raiz y tallo son bien distintos, el cuello es solamente un plano imaginario entre estos dos órganos.

Duracion. Las raices en cuanto á su duracion se denominan *anuas* cuando nacen y mueren en el mismo año: *bienales* cuando mueren al fin del segundo año, y *perenes* ó *vivaces* cuando viven mas de dos años. (1)

(1) Las plantas se dividen lo mismo que las raices en *anuas*, *bienales y perenes*. Las primeras nacen, fructifican y mueren dentro del año como la amapola (*papaver rhœas*. .

Direccion. Las raices son *perpendiculares*, *oblicuas* y *horizontales*: cuyas voces no necesitan esplicacion.

Division. Las raices son *sencillas*, *ramosas*, *en hacecillos y en cabellera.* La raiz sencilla es única ó sin division ninguna, como la *zanahoria*. La ramosa es la que se divide en diferentes ramos no muy numerosos y de bastante grueso como el *ruibarbo*. Los otros dos nombres se aplican á las raices que se dividen en tantas partes y tan pequeñas que ó bien representan hacecillos de fibras enteramente distintas y numerosas como en la *angélica* ó una especie de cabellera como en la *fresera*.

Forma. Son tan variadas las formas de las raices que es dificil dar toda la esactitud que es de desear á los términos de que nos valemos para esplicarlas. Sin embargo se llaman *fusiformes*, las que van adelgazandose desde el cuello hasta su parte inferior, como la *remolacha*: *tortuosas ó contorneadas*, las que se doblan sobre sí mismas en diversos sentidos, como la *poligala*, *la bistorta*: *articuladas* las que de trecho en trecho presentan articulaciones, como la *graciola*: *tuberculosas* y *granugientas* cuando estan formadas de tubérculos, ó de granos redondeados separados unos de otros por raicillas fibrosas como la *filipéndula*: *tuberíferas* de Richard, las que presentan en diversos puntos de su estension tubérculos voluminosos y redondeados, los cuales son mas bien yemas subterráneas que verdaderas raices (1).

Estan compuestas casi en su totalidad de fécula amilácea y en cuanto empiezan á desarrollarse arrojan el nuevo tallo encerrado en su interior, tales son la *patata*, el *satirion* etc.: y *bulbíferas* las que terminan por su parte superior en un disco (tallo corto ó rebajado) que lleva un bulbo. Este bulbo no es la raiz, es una verdadera yema.

Organizacion. Las raices se aproximan sobremanera en su organizacion á los tallos, de los que nos ocuparemos inmediatamente: sin embargo hay entre ellos notables diferencias cuales son las de que la verdadera raiz no tiene canal medular, carece de traqueas susceptibles de desarrollo en su interior,

Las bienales recorren los periodos de su vegetacion en el término de dos años, es decir, que la empiezan en la época en que cae y se esparce la semilla en la tierra hacia el fin de la otoñada; en la primavera siguiente echan hojas y un tallo debil que perecen en el otoño proximo; permanece la raiz durante el invierno en una especie de adormecimiento del que despierta en la primavera brotando con mas vi or para dar flor y fruto; y por ultimo muere la planta al fin de la estacion: tal es la *angélica* (*angelica archangelica*). Las plantas perenes viven mas de dos años pudiendo fructificar cierto numero de veces antes de morir. Se dividen en *herbaeeas y leñosas*: en las primeras solo la raiz es perene, pereciendo el tallo todos los años: pueden vivir diez años, como por ejemplo el *ruibarbo* (rheum palmatum.)

Las plantas perenes leñosas en cuyo número se comprenden las matas, los arbustos y los arboles conservan su tallo y pueden vivir bastantes años. Hay gran numero de ellas cuya duracion es imposible fijar, pues viven un periodo de tiempo que escede á muchas veces la vida mas larga del hombre: tales son el *castaño*, la *encina*, el *baobab* (*adansonia digitata*) Para indicar que una planta es anua se la señala con el signo ⊙ simbolo del año ó de una revolucion de la tierra al rededor del sol. Las plantas bienales se marcan con el signo ♂ caracteristico de Marte, que hace su revolucion en el espacio de dos años proximamente; pero como tambien se usa este signo para indicar las plantas masculinas ó las flores masculinas, en el dia se representan las plantas bienales por el signo ② Las plantas perenes herbaceas se marcan con el signo ♃ de Jupiter que tarda en su revolucion once años y dias. Y por ultimo las plantas perenes leñosas llevan el signo ♄ figura de la guadaña de Saturno y simbolo del tiempo.

(1) Sea cualquiera la esactitud de esta observacion y de otras muchas análogas que se podrian hacer acerca de la parte subterranea de muchos vegetales, yo designarè frecuentemente estas partes con el nombre comun de *raices*, porque una de las principales condiciones en la aplicacion médica de las sustancias es la estabilidad del lenguage: pero cuidaré siempre de indicar la naturaleza particular de las que se deben considerar mas bien como tallos subterraneos que como verdaderas raices.

como tambien de estomas debajo de la epidermis, y no crece sino por las estremidades. Ademas presentan otra diferencia de consideracion y que parece ser consecuencia de las anteriores, á saber: que las raices se dirigen en su crecimiento hácia el centro de la tierra, mientras que los tallos lo verifican por el contrario alejandose de él. Las ráices de las plantas parásitas que se estienden en todas direcciones sobre las cortezas de los vegetales en que se crian no son mas que una escepcion en apariencia de esta regla: puesto que el centro hácia el cual se dirigen es el del arbol, viendose precisadas á estenderse sobre su corteza por la resistencia que opone el leño á que penetren en él.

Tallo.

El tallo es la parte del vegetal que se eleva al aire naciendo de la raiz y sostiene los ramos, hojas y órganos de la fructificacion. Se distinguen varias especies de tallos que se designan en particular con los nombres siguientes:

Cuello, disco ó platillo (1): es un tallo sumamente corto propio de muchas plantas herbaceas y de las bulbíferas.

Cepa ó rizoma: tallo subterraneo ó superficial que arroja raices de diferentes puntos de su superficie, como en el helecho y el lirio.

Estipite: tallo cilíndrico de las palmas compuesto de los restos de sus peciolos.

Caña: tallo hueco, interrumpido con nudos á trechos, de las plantas gramineas.

Tronco: tallo leñoso de los árboles en general.

Ademas muchos autores colocan entre los tallos el *escapo ó bohordo*, que es el sustentáculo de la flor desnudo de hojas de ciertas plantas herbaceas; pero este mas bien es un pedúnculo, pues el verdadero tallo de estas plantas es el *cuello* situado inmediatamente sobre la raiz.

Naturaleza y duracion. Los tallos son *herbaceos*, *leñosos*, *arborescentes*, *fruticosos y sufruticosos* (2).

Consistencia. Los hay *jugosos*, *carnosos*, *esponjosos*, *huecos ó fistulosos*. *duros ó rígidos*, *endebles*, *quebradizos y flexibles*.

Forma Unos son *cilindricos*, otros *comprimidos*, ó bien *angulosos*, *triangulares*, *cuadrangulares*, *acanalados*, *nudosos*, *articulados*, *adelgazados* etc.

Composicion. Los hay *sencillos*, *dicótomos ó ahorquillados*, *tricotomos*, *ramosos*, *frondosos ó copudos*.

Direccion. Son *rastreros*, *tendidos*, *oblicuos*, *derechos*, *verticales*, *ladeados ó torcidos*, *arqueados*, *flexuosos*, *volubles ó revueltos*, *sarmentosos*.

Organizacion. Los tallos presentan dos modos distintos de organizacion segun los cuales pueden dividirse los vegetales en dos grandes clases naturales. En los de la primera los tallos son rectos, largos, rara vez ramificados, formados de fibras leñosas, rectas y paralelas: las cuales diseminadas en medio de una sustancia medular, estan mas apretadas y consistentes en la circunfe-

(1) Llamado tambien *lecus* por otros autores. (N. del traduct)

(2) Como las obras elementales que tratan de la significacion de los términos organográficos de las plantas andan en manos de todos los alumnos, creo poder dispensarme de la esplicacion de todas las palabras que tengo que usar, ya respecto de los tallos, ya respecto de los infinitos términos que se emplean en la descripcion de las hojas y de todos los demas detalles que no son del objeto de esta obra.

rencia que en el centro, por razon de que creciendo el vegetal á que pertenecen por el centro, ó cuando menos por una yema central, las nuevas fibras que se forman empujan las primitivas hácia la circunferencia. A estos vegetales se les ha dado el nombre de *endógenos*, es decir *formados por dentro*. En los de la segunda clase cuyos tallos son ramificados y llevan yemas laterales, las fibras leñosas estan colocadas alrededor de un canal medular único y central, formando capas sobrepuestas, de las que las mas nuevas ocupan la circunferencia y las mas antiguas el centro. Dase el nombre de *exógenos* á estos vegetales, que quiere decir *formados por fuera*. Sus tallos cuando son leñosos constan de tres partes principales; *corteza, leño y médula.*

La corteza está compuesta de *epidermis, tejido celular y liber*. La epidermis es la parte mas esterior, que como ya dejo dicho es una membrana muy delgada comparable á una vitela, y que cubre todas las partes de la planta. El tejido celular es la materia blanda, verde y jugosa, que se halla inmediatamente debajo de la epidermis, y llena las mallas del liber. Este es la parte fibrosa de la corteza: sus fibras son paralelas al eje del tronco, pero dirigiéndose á derecha é izquierda y reuniéndose en las sinuosidades vienen á constituir mallas cuya forma varía en los diversos vegetales.

El leño es la parte mas sólida del vegetal: consta de *albura y corazon*: este, que ocupa el centro, tiene ya toda la dureza y desarrollo de que es susceptible; y aquella, que se halla en la parte esterior, está sin acabar de llegar á su perfeccion que solo alcanza, pasando á ser verdadero leño, segun avanza la vegetacion.

La médula es una sustancia esponjosa, encerrada en un canal interior llamado *canal medular*, que se estiende desde la raiz esclusivamente hasta las estremidades del vegetal. Parece ser de igual naturaleza que el tejido celular de la corteza, con la que comunica mediante irradiaciones ó conductos que atraviesan el leño.

Yemas.

Se da en general este nombre á cualquier parte de la planta que envuelve en su interior los retoños tiernos defendiendolos del rigor del invierno, y que por lo general está formada de hojas ó de estípulas abortadas. Se distinguen varias especies de yemas, á saber:

1.ª El *bulbo* que es la yema permanente de las plantas liliaceas. Por mucho tiempo se ha colocado este órgano entre las raices; pero la verdadera raiz de estas plantas es el hacecillo de fibras que se halla situado en su parte inferior, encima esté el tallo corto ó *cuello*, y sobre este el bulbo.

Hay cuatro especies de bulbos: los unos denominados *escamosos*, tienen las escamas ú hojas abortadas de que se componen poco apretadas, de corta estension, y solo ocupa cada una un pequeño espacio de la circunferencia, por ejemplo el lirio. Los *tunicados* constan de escamas ó cubiertas mas apretadas, de mucha mayor estension, que casi se envuelven unas á otras enteramente, siendo á veces mayores que la circunferencia del bulbo, pero nunca soldados sus bordes, como sucede en la escila y el jacinto. En los de la tercera especie á que se podria dar el nombre de *vestidos*, las túnicas forman toda la circunferencia de la cebolla y estan completamente soldadas, imitando la forma de esferoides concéntricos que se cubren enteramente unos á otros: tal es la ce-

bolla comun designada generalmente como bulbo tunicado, y el tulipan calificado de bulbo sólido: no hallo diferencia entre ellos. A los de la cuarta especie llamados bulbos *sólidos* ó *tuberosos* las túnicas de que se componian primitivamente estan totalmente soldadas, presentando solo una sustancia homogénea que tiene mucha analogia con las raices tuberosas: sirvan de ejemplo el azafran y el cólchico.

2.º El *turion* es la yema de las plantas perenes situada en su *cuello* y que apenas se distingue de él algunas veces.

3.º El *boton* ó *yema* propiamente tal: el cual nace del tallo y de sus ramificaciones.

Hojas.

Es imposible definir las hojas de un modo general y esacto al mismo tiempo. Me limitaré por lo tanto á decir que ordinariamente son unas partes anchas, poco gruesas, verdes, movibles, que á la vez que adornan el tallo tanto de las plantas herbáceas como de los árboles, les sirven de órganos inspiratorios y expiratorios.

Las hojas estan colocadas en un cabillo ó *peciolo* mas ó menos largo, á veces muy corto y otras casi nulo al parecer; en este último caso la hoja se llama *sentada* y en el primero *peciolada*.

Las hojas son *sencillas* ó *compuestas*. Llamanse sencillas, cuando su *limbo* ó parte ancha es continuo en toda su estension, como vemos en el tilo: y compuestas, cuando se divide en muchas partes distintas y separadas hasta el peciolo, llevando á veces cada una su peciolo parcial como el rosal; y entonces cada parte recibe el nombre de *hojuela*.

El contorno de las hojas es anguloso, redondeado, oval, entero ó cortado. Su superficie lisa ó vellosa: su grueso como el de un papel y á veces mucho mas: siendo tal en algunos vegetales, como ciertos *cactus*, que semejan una gran torta carnosa.

El color de las hojas es verde por lo general; cuando tienen otro, aunque sea el blanco, se las llama *coloradas*: y si el color es accidental y parcial se denominan *matizadas* ó *manchadas*.

Estructura. El *limbo* ó *lámina* de las hojas es la espansion del peciolo, y este está compuesto de las mismas partes que el tallo: por consiguiente las hojas tienen epidermis, tejido celular ó parenquima, y tejido vascular ó fibras. Estas se dividen cada vez mas á contar desde el peciolo, presentándose primero en hacecillos distintos y prominentes á que se da el nombre de *nervios*, despues forman simples *venas* y por último desaparecen en la masa del parenquima.

Uso. Las hojas son los órganos inspiratorios y espiratorios de los vegetales: les sirven para absorver del aire los fluidos necesarios para su crecimiento, y para deshacerse de los inútiles: desempeñan tambien funciones de órganos excretorios porque dan paso á las superfluidad de humores que dañaria á la vida del vegetal. Las hojas transpiran principalmente por su superficie superior que es lisa, unida y como barnizada: verificando la absorcion especialmente por la cara inferior, que por lo comun está cubierta de una pelusilla suave.

Flor.

La flor es la parte del vegetal que encierra los órganos de la fructificacion.

Esta formada por lo general de cuatro partes que son el *caliz*, la *corola*, los *estambres* y el *pistilo:* llamandose *completa* cuando las tiene todas é *incompleta* cuando faltan una ó mas.

El *cáliz* es la cubierta mas esterior de la flor que sirve como de defensa á las demas, y es tambien de testura mas sólida y duradera. Su color mas comun es el verde; y falta algunas veces en la flor. Puede estar compuesto de muchas piezas distintas llamadas *sepalos*: y si estas piezas estan unidas á soldadas en mas ó menos estension recibe el nombre de cáliz *gamosépalo, monosépalo ó monofilo.*

La *corola* es la cubierta segunda ó interior de la flor, la cual rodea inmediatamente los órganos de la reproduccion. Es la parte mas hermosa de la flor por la brillantez y viveza de colores con que la naturaleza la engalana con frecuencia. Es tambien la que comunmente tiene mas aroma. Falta en las flores mas á menudo que el caliz.

Puede constar la corola de una ó muchas piezas llamadas *pétalos*. Cuando es de una sola pieza se llama *monopétala ó gamopétala*: si de dos ó mas *polipétala*. Las flores que carecen de corola se denominan *apétalas*.

El *estambre* es el órgano masculino de la flor. Por lo general está compuesto de un *filamento* mas ó menos largo en cuya estremidad hay una cajita ó *antera* que encierra el polvo fecundante ó *pólen*. A veces carece de *filamento* y entonces la antera, que no por eso deja de constituir un estambre, se llama *sentada*. El pólen suministra al estigma, mediante su mutuo contacto, ó sin él, la sustancia apta para fecundar el ovario.

El *pistilo* es el órgano femenino de la flor, en cuyo centro se halla situado y como defendido por las demas partes. Se distinguen en él el *ovario*, el *estilo* y el *estigma*. El *ovario* es su parte inferior, por lo comun hinchada, y contiene el gérmen del fruto: unas veces no tiene adherencia con las demas partes de la flor, en cuyo caso se denomina *libre*: y otras está mas ó menos soldado con el caliz y se le designa con los nombres de *adherente* ó *semiadherente*. El *estilo* es una prolongacion delgada del ovario; y su estremidad opuesta á este, bien sea entera ó dividida, recibe el nombre de *estigma*. A veces falta el estilo y entonces el estigma está *sentado* sobre el ovario.

En el dia se tiene una idea muy diversa de la que formaron los antiguos botánicos, y con especialidad Lineo, del origen y naturaleza verdadera de las partes que componen la flor. El gran naturalista sueco suponia que ensanchandose en forma de un disco el tallo ó la rama en el punto donde nacia una flor, las diversas partes de esta no eran mas que una continuacion de las del tallo: de manera que el cáliz era la *corteza de la planta presente en la fructificacion* la corola era el liber, los estambres una derivacion de las capas leñosas, y el pistilo correspondia al canal medular. Pero una porcion de observaciones parece que tienden á hacernos considerar la flor como un ramo atrofiado en el que han desaparecido casi enteramente los espacios de insercion: de modo que aminorandose y desnaturalizandose cada vez mas las hojas parece que vienen á formar verticilos concéntricos, de los que el primero ó mas esterior constituye el cáliz, el segundo la corola, el tercero los estambres y el cuarto el pistilo. Apuntaremos algunas de las observaciones qve dan valor á este modo de ver.

1.ª Es facil observar en una porcion de plantas, cómo van disminuyendo

y modificándose las hojas á medida que se van aproximando á las flores, de tal modo que entre las mas proximas y las divisiones del cáliz no se encuentra apenas diferencia alguna: y reciprocamente, desarrollandose las divisiones del cáliz adquieren á veces tan gran semejanza con las hojas, que no queda duda de que son verdaderas hojas (v. g. la rosa.)

2.ª Hay flores, como sucede en el liriodendron, la magnolia y la ninfea que presentan un tránsito marcado de las hojuelas del cáliz á los petalos; y en las de ninfea se observan ademas un gran número de verticilos de petalos que poco á poco toman la forma y ejercen las funciones de estambres aproximándose al pistilo. Y por la inversa el cultivo produce las *flores dobles* en los vegetales convirtiendo los estambres en petalos por una nutricion superabundante que aumenta el tamaño y hermosura de la flor pero que se opone á su reproduccion. Todas estas transformaciones manifiestan que los estambres y los pétalos son de la misma naturaleza que el cáliz y por consiguiente que la de las hojas.

3.ª Hay muchos ovarios y aun pericarpios de frutos que presentan tan visiblemente la estructura y apariencia de una hoja redoblada y soldada, ó de muchas hojas juntas y soldadas, que no queda duda que unos y otros no son mas que hojas modificadas: tales son los pericarpios y ovarios de las judias, de el espantalobos y del sen.

Fruto.

El fruto no es otra cosa que el ovario desarrollado y aumentado su volúmen por efecto de la fecundacion. Consta de dos partes esenciales, el *pericarpio* y la *semilla*; pero frecuentemente se comprenden en él otras accesorias ligadas por su proximidad al ovario y por su desarrollo simultáneo con este órgano. En este caso se halla el cáliz cuando es adherente y cuando sin serlo persiste haciendose membranoso ó carnoso. Frecuentemente se considera tambien como un solo fruto la reunion de muchos otros que tienen una relacion comun, como se ve en el *cono* de los pinos y abetos, en el higo, en la mora etc.

Pericarpio. Esta parte del fruto corresponde á las paredes del ovario fecundado y determina la forma del fruto. Se distinguen en él constantemente, el *epicarpio*, el *endocarpio*, y el *sarcocarpio ó mesocarpio*.

El *epicarpio* es la membrana esterior que cubre el fruto: corresponde á la epidermis de la superficie inferior de la hoja ó de las hojas carpelares, cuando el fruto está aislado del cáliz; ó á la epidermis de la hoja ú hojas calicinales, cuando el cáliz está soldado con el ovario.

El *endocarpio* es la membrana parietal interna del pericarpio: corresponde á la epidermis de la superficie superior de la hoja ú hojas que formaban los carpelos del ovario.

El *sarcocarpio ó mesocarpio* es la parte parenquimatosa comprendida entre el epicarpio y el endocarpio, y corresponde al parenquima de las hojas carpelares. En los frutos carnosos se halla muy desarrollado; y por el contrario es poco perceptible en los secos; pero no falta nunca.

Se da el nombre de *celdilla* á la cavidad interior del pericarpio, la cual puede ser sencilla ó múltiple. El pericarpio que solo tiene una cavidad se lla-

ma *unilocular*; si tiene dos, tres ó mas cavidades recibe respectivamente los nombres de *bilocular*, *trilocular*, *cuadricular*, *multilocular*. El pericarpio unilocular está formado generalmente por una sola hoja carpelar, cuyos bordes replegados estan soldados al lado del eje del vegetal; pero tambien puede proceder de muchas hojas no replegadas, cuyos bordes se abrazan mutuamente. El pericarpio de mas de una celdilla está formado de tantas hojas carpelares redobladas hasta su centro cuantas son aquellas.

Segun esto, los tabiques ó *disepimentos* que separan las celdas unas de otras resultan de la justa posición de los pliegues de dos hojas contiguas, estando compuestos de dos láminas de endocarpio reunidas mediante una capa mas ó menos gruesa de mesocarpio: debiendose advertir que alternan siempre con las divisiones del estigma. Bastan estos caractéres para distinguir los verdaderos disepimentos de ciertas divisiones incompletas que se observan en algunos frutos y que estan constituidas por una estension de los trofospermos.

Con el nombre de *trofospermo* ó *placenta* se designa un cuerpo colocado generalmente en la union de las hojas carpelares, si bien algunas veces lo está sobre sus nervios medianos, y al cual se hallan adheridas las semillas. El sitio que ocupa el troforpermo suministra caractéres muy importantes.

Se le llama *central*, cuando se halla situado en el centro de un pericarpio unilocular sin adherencia ninguna con sus paredes laterales; como en las primulaceas y santalaceas.

Axilar, cuando ocupa el ángulo central de las celdillas de un fruto multilocular, ó lo que es lo mismo el borde replegado hasta el centro de las hojas carpelares que estan formando las celdillas: v. g. en las amomeas.

Sutural, cuando esta en la sutura ó punto de union de la hoja ú hojas carpelares que forman un pericarpio unilocular: asi se ve en la judia.

Parietal, cuando está sobre las paredes del pericarpio: como sucede en las cucurbitaceas, loaseas y papayaceas.

El número de semillas contenidas en un pericarpio varia infinitamente: cuando no hay mas que una, lo cual proviene de que solo existia un huevecillo en el ovario, ó de haber abortado los demas si habia muchos, se da al fruto ó al pericarpio el nombre de *monospermo*. Si contiene dos, tres ó mas semillas se denomina respectivamente *dispermo*, *trispermo*, *oligospermo* (de número determinado), *polispermo* (de número indeterminado).

Para que las semillas puedan salir del pericarpio cuando estan maduras, parece indispensable que este se abra naturalmente de algun modo: sin embargo hay pericarpios que no se abren, y reciben por ello el nombre de *indehiscentes*, á diferencia de los otros llamados *dehiscentes*.

Los pericarpios dehiscentes pueden abrirse ó bien separandose los dientes colocados en su ápice ó vértice superior, ó desprendiendose del fruto los *operculos* de estension variable que tapan su cavidad. Otras veces se parten en un número determinado de piezas casi iguales, á las que se da el nombre de *valvas* ó *ventallas* y segun este se dice que el fruto es *bivalve*, *trivalve*, *cuadrivalve*, *multivalve* etc. El número de ventallas es por lo general igual al de celdillas, porque su rotura se efectúa por la sutura marginal de los carpelos mediante el desprendimiento de los disepimentos. En este caso la dehiscencia se llama *septicida*. Otras veces permaneciendo el mismo número de ventallas se verifica la dehiscencia, no por los bordes de los carpelos, sino por los

nervios medianos de la hoja, ó por el medio de los carpelos, en cuyo caso cada ventalla lleva consigo un disepimento y la mitad de dos celdillas contiguas, y entonces se llama la dehiscencia *loculicida*. Finalmente, la separacion de las ventallas puede tener lugar á la vez por las suturas marginales y por la linea media de los carpelos resultando doble número de ventallas que de celdillas.

Por la ligera reseña que acabamos de hacer se comprende bien cuan susceptibles son de variacion la forma y disposicion de los pericarpios, y por consiguiente las de los frutos: no debiendo por lo tanto causar estrañeza el que se diga que ninguna de las clasificacíones que se han propuesto de los frutos abraza mas que una pequeña parte de las modificaciones que pueden presentar estos órganos. Yo voy á hacer un ensayo de clasificacion algo mas amplia, pero precisando mas los términos que hasta el dia han empleado los botánicos.

En primer lugar debo observar que hay frutos que provienen de una sola flor, al paso que otros resultan de la conexion de los pistilos fecundados, pertenecientes á muchas flores. Estos se denominan *frutos agregados*. Respecto de los que proceden de la fecundacion de una sola flor hay que notar que los unos se derivan de un pistilo único (sea realmente sencillo ó resultante de varios, soldados mas ó menos completamente entre sí), y otros provienen de pistilos distintos, constituyendo la mayor parte de las veces otros tantos frutos separados: dáseles el nombre de *frutos multiples*, ó mejor *frutos separados*.

Por último, entre los frutos originados de la fecundacion de un pistilo al parecer sencillo, pero que en realidad puede ser compuesto, hay unos que no presentan division alguna perceptible al madurar, á los cuales conservo el nombre de *frutos sencillos ó indivisos*: mientras que otros se separan en partes tan visiblemente distintas, que en el sentido general pasa cada una ellas como un fruto completo: á estos los llamaré *frutos divididos ó partidos*. He aqui el cuadro de esta clasificacion.

FRUTOS.

A. Procedentes de una sola flor.

				Fruto	Ejemplos.
Derivados de un pistilo sencillo ó compuesto.	Sencillos ó indivisos.	Carnosos é indehiscentes.		Drupa	*Prunus, Amyris, Ziziphus*
				Nuculanio	*Rhamnus, Ilex, Icica.*
				Cariona	*Juglans, Agathophyllum, Te. nalia.*
				Melónida	*Pyrus, Mespilus, Eugenia.*
				Baya súpera	*Myristica, Solanum, Citrus.*
				—— ínfera	*Viscum, Ribes, Cucumis.*
				Anfisarca	*Adansonia, Theobroma.*
		Secos.	Indehiscentes.	Cariópside	*Triticum, Secale, Zea.*
				Ascosa	*Eleusine, Cyperus, Salicornia.*
				Esfalerocarpo.	*Taxus, Cannabis, Coccoloba.*
				Akenio	*Carduus, Helianthus, Dipsacus.*
				Glande	*Quercus, Carpinus, Corylus.*
				Carcérula	*Calamus, Tillia, Guajacum.*
				Sámara	*Ulmus, Fraximus, Acer.*
			Dehiscentes	Folículo	*Embothrium, Stenocarpus.*
				Coca	*Macaranga, Hakea, Rhopala.*
				Legumbre	*Pisum, Cassia, Hymenæa.*
				Silícua	*Brassica, Raphanus, Thlaspi.*
				Cápsula súpera	*Papaver, Gentiana, Hibiscus.*
				— ——policoca	*Mercurialis, Ricinus, Diosma.*
				——— ínfera	*Orchis, Cinchona, Lecythis.*
	Divididos ó carpomerizos.			Drupario	*Nephelium, Sapindus.*
				Bacario	*Gomphia, Ochna.*
				Ascosario	*Salvia, Borago.*
				Akenario	*Ferula, Conium, Coriandrum.*
				Samarario	*Urvillea, Tripterys, Janusia*
				Folicario	*Nerium, Hippocratea, Sterculia.*
				Cocario	*Tropæolum, Dictamnus.*
Procedentes de muchos pistilos distintos.	Separados ó carpocorizos.	Enteramente separados	blandos	Sarcocorizo	*Quassia, Brucea, Phœnix.*
			secos	Xerocorizo	*Geum, Spiræa, Ranunculus.*
		Sobre un carpóforo carnoso.		Anficarpido	*Fragaria.*
		Sobre un eje, y soldados.		Sincarpido	*Rubus, Anona.*
		Encerrados en el caliz.		Calicarpido	*Rosa, Calycanthus, Monimia.*

B. Procedentes de muchas flores

	Fruto	Ejemplos
Agregados ó carpoplesos.	Endoférido	*Ficus.*
	Epiférido	*Dorstenia, Ambora.*
	Periferido	*Rima, Platanus, Casuarina.*
	Sorose	*Morus, Jaca, Ananassa.*
	Balanido	*Fagus, Castanea.*
	Cono	*Pinus, Alnus, Banksia.*
	Galbula	*Cupressus, Thuya.*
	Malacono	*Juniperus.*

Frutos carnosos.

Drupa. Fruto procedente de un ovario libre ó que no está soldado con el caliz, formado de un pericarpio carnoso é indehiscente cuyo endocarpio está endurecido en forma de nuez ó hueso. Esta nuez puede ser de una ó muchas celdillas, y su naturaleza osea, leñosa ó cartilaginosa. Cuando la consistencia del endocarpio es tan blanda que no se distingue facilmente del sarcocarpio, el fruto viene á ser una *baya.*

Como ejemplos de *drupas de nuez unilocular osea ó leñosa,* podemos citar todas las rosaceas de drupa de los géneros *amygdalus, prunus, cerasus:* las terebintáceas de los géneros *schinus, rhus, pistacia, mangifera:* y los géneros *andira, dipterix y commilobium* de las papilionaceas.

Drupas de nuez unilocular cartilaginosa: ex. el género *amyris.*

Drupas de nuez plurilocular, que por aborto puede pasar á *unilocular:* v. g. los géneros *spondias, cleocavpus, zizyphus, olea, cocos.*

Nuculanio ó núcula. Es un fruto que proviene de un ovario libre, con pericarpio carnoso, y cuyo endocarpio endurecido forma celdillas distintas á que se da el nombre de *huesecillos ó nuececillas.* El nuculanio solo se distingue de la drupa en que contiene muchos huesos distintos. Tales son los frutos de los géneros *rhamnus, ilex, balsamodendron, icica, bursera, hedwigia,* etc.

Carioxa. (Nuez). Es un fruto que procede de un ovario soldado con el caliz y de pericarpio carnoso, cuyo endocarpio endurecido forma un núcleo unilocular, como sucede en los géneros *juglans, pterocarya y agathophyllum;* ó bien bilocular convertido en unilocular por aborto, como en el género *cornus.*

Melónida (pomo). Asi se llama un fruto que procede de muchos ovarios ínferos, soldados unos con otros y con el caliz. Está formado de un pericarpio carnoso, cuyo endocarpio se halla dividido en muchas celdillas dispuestas en forma de radios alrededor del centro del fruto. En la estremidad opuesta al pedúnculo presenta como una especie de roseta ó corona formada de los dientes del caliz persistentes.

Hay dos variedades de melónida: en la una las celdillas del endocarpio son cartilaginosas, como en los géneros *malus, pyrus, cidonia, coffea, rubia, chiococca, hedera y panax:* en la otra las celdillas son oseas, tales son los géneros *mespilus, cotoneaster, cratægus, myrtus, eugenia,* y sus análogos, *cephælis, psycothria* etc.

Baya. Comunmente se da este nombre á los frutos de pequeño volumen y bastante jugosos para poderse despachurrar entre los dedos; en cuyo caso serán bayas los frutos del tejo, del sauco, del ramno catártico, del grosellero, de la brionia, de la belladona, de la yerba mora, del espárrago, del agracejo, del serval, del enebro, del rosal, de la fresera, de la sangüesa, del moral, de la higuera y otros muchos. Pero á fin de dar á esta palabra un valor mas científico, es necesario en primer lugar hacer abstraccion del volumen para poder comprender en su acepcion los frutos muy gruesos como son por ejemplo el melon y la calabaza: despues hay que descartar del género todos los frutos que no sean sencillos, esto es, todos los que provienen de muchos ovarios distintos, ya pertenezcan á una flor ó á muchas. Por este medio quedan elimi-

nados los seis últimos frutos de los que hemos nombrado. Observaremos despues que la baya puede presentar celdillas como la drupa y la melónida; pero como es cosa esencial que sea blanda y parenquimatosa, es preciso que la materia de las celdillas ó el endocarpio se distinga poco de la pulpa, pues de no ser asi, el fruto vendria á ser un *nuculanio* como el del ramno catártico, ó una *melonida* como el del serval. Muchas veces el endocarpio es tan endeble que desaparece en la pulpa, y la baya solo presenta parenquima y semillas. Por último para que la baya sea completa es indispensable que, aun conservando sus celdillas, sean estas poco manifiestas ó llenas de vesiculas suculentas: porque si estan vacias y tienen cierta capacidad, reducida la baya á un pericarpio de poco espesor, viene á ser mas bien una *cápsula carnosa.* Aun con todas las restricciones enumeradas quedan todavia una gran porcion de frutos blandos á los que no se puede menos de aplicar la denominacion de baya como puede verse por los ejemplos siguientes:

Bayas desnudas.

1.ª *Baya desnuda con una celdilla monosperma.* Generos, *piper, laurus, cinnamomum, persea, myristica.* Los frutos pertenecientes á esta seccion serian drupas si la membrana endocarpiana tuviese mas grueso y consistencia. Las bayas del laurel y del canelero estan rodeadas, por su parte inferior, del caliz persistente. La nuez moscada es dehiscente cuando está madura.

2.ª *Baya desnuda con muchas celdillas monospermas.* Su fruto puede abortar y hacerse monospermo. Ejemplo; los géneros *achras, chrysophyllum, sideroxylon, bumelia, lucuma* y otros de la familia de las sapoteas.

3.ª *Baya desnuda con una celdilla polisperma.* Géneros *berberis, passiflora, carica.* En los dos últimos géneros la baya que tiene trofospermos parietales, presenta gran semejanza con la de las cucurbitáceas (pepónida), si bien esta es ínfera ó soldada con el caliz.

4.ª *Baya desnuda con dos celdillas polispermas ó unilocular* por aborto. Tales son los géneros *vitis, strychnos, atropa, mandragora, solanum, lycium, physalis* En este último género (*alquequenge*) la baya está rodeada por el caliz persistente y desarrollado en forma de una vejiga roja de un tamaño mayor que el del fruto.

5.ª *Baya desnuda, trilocular*: géneros *smilax, asparagus, ruscus* etc.

6.ª *Baya desnuda, plurilocular, polisperma*: géneros *phytolacca, nymphæa, citrus.* El fruto del citrus (naranja, limon, etc.) ha sido designado especialmente con el nombre de *hesperidio.* Es una baya cuyo pericarpio, mas ó menos grueso y pulposo, tiene en el centro de 8 á 12 celdillas separadas mediante disepimientos membranosos que pueden partirse en dos sin romperse. La parte interior de las celdillas la ocupan gran porcion de utrículos jugosos, que no son mas que una estension celular de las paredes del endocarpio. Las semillas tienen el epispermo cartilaginoso y estan fijas al ángulo interno de cada celdilla.

Bayas inferas ó soldadas con el caliz.

7.ª *Baya infera de una celdilla monosperma*: géneros *antidaphne, viscum, loranthus* y otras de la familia de las lorantaceas.

8.ª *Baya infera con dos celdillas monospermas*: género *symphoricarpos.*

9.ª *Baya infera de 3 á 5 celdillas monospermas:* cuyas celdillas desaparecen mediante la destruccion de los disepimentos. Tales son los géneros *sambucus y viburnum.*

10.ª *Baya infera con tres celdillas polispermas y las placentas axilares:* géneros *musa y lonicera.*

11.ª *Baya infera unilocular polisperma, con las placentas parietales:* géneros *ribes, cactus, opuntia.*

12.ª *Baya infera trilocular, con placentas parietales.* Este fruto puede pasar á ser completamente carnoso obliterándose las celdillas; y puede por otra parte presentar una gran cavidad irregular procedente de la rotura del parenquima y de los trofospermos. En este caso se hallan la mayor parte de los frutos de las cucurbitaceas especialmente los de los géneros *bryonia*, *citrullus*, *cucumis*, *cucurbita y lagenaria.* Esta especie de baya ha recibido el nombre particular de *pepónida*, nombre derivado del específico latino de la calabaza, *cucurbita pepo*, ó de igual voz griega con que se designa el melon.

13.ª *Baya infera multilocular, con placentas parietales* como la granada. A este fruto notable ya por su epicarpio coriaceo, ya por sus hileras de celdillas sobrepuestas y sus semillas encerradas en un utrículo lleno de pulpa jugosa, se ha dado el nombre particular de *balaustia* con el que antiguamente se designaba la flor y el fruto del granado.

Anfisarca. Fruto polispermo, indehiscente, duro y como leñoso esteriormente, carnoso ó lleno su interior de una pulpa fibrosa. Sirva de ejemplo el baobab (*adansonia*) que se puede considerar tambien como una baya desnuda y plurilocular con epicarpio sólido: y el fruto del calabacero (*crescentia*) que parece ser unilocular.

Frutos secos é indehiscentes.

Cariopside. Es un fruto monospermo, por lo comun desnudo, cuyo pericarpio muy delgado está soldado íntimamente con la semilla sin poderse separar de ella. Asi le vemos en la mayor parte de las gramineas, trigo, centeno, maiz. En la avena y en el joyo la cariópside está adherida á la gluma superior: y en la cebada á las dos glumas. El fruto de las poligoneas suele ser tambien con mucha frecuencia una cariópside, pero casi siempre está rodeado por el perigonio persistente, algunas veces mas ó menos soldado con él.

Ascosa. Voz derivada de una griega que significa odre. Es un fruto *súpero* y desnudo, seco, monospermo é indehiscente, cuyo pericarpio es distinto del tegumento propio de la semilla, pudiendose separar de él. Esta especie de fruto se observa principalmente en la familia de las *ciperaceas* y en algunas *poligoneas, quenopodiaceas y amarantaceas*; en cuyas dos últimas familias en las que la ascosa tiene un pericarpio muy delgado y membranoso ha recibido el nombre de *utrículo*: pero esta voz es dificilmente aplicable en este sentido, estando destinada para espresar las celdillas mas simples de los órganos vegetales, por cuya razon yo propongo la denominacion de *ascosa*, dándole un sentido que la distingue á la vez de la cariópside y del akenio.

Akenio. Fruto ínfero, seco, monospermo é indehiscente, cuyo pericarpio confundido con el tubo del caliz es distinto de la semilla. Pertenece á la familia de las sinantereas y es uno de sus caracteres mas esenciales. Muchas

veces está coronado por un vilano, ó por un anillo membranoso que representa la parte libre del caliz.

GLANDE. Nombre derivado de una voz griega que significa *bellota*. Es un fruto indehiscente, que procede de un ovario ínfero y plurilocular, pero reducido las mas veces á una sola celdilla y una semilla por haber abortado las demas. Siempre presenta en su punta los dientecitos muy pequeños del caliz soldado con el pericarpio: y los dos reunidos apenas se distinguen del tegumento propio de la semilla. El fruto está ademas encerrado parcial ó totalmente en un involucro escamoso ó foliáceo: tales son los frutos de los géneros *carpinus, corylus, quercus y lithocarpus* de la familia de las cupulíferas.

CARCÉRULA. Fruto seco, ó casi seco, de una ó muchas celdillas, polispermo, pero que por aborto puede pasar á monospermo. Este fruto es indehiscente siempre, y por consiguiente las celdillas, cuando son muchas, no se separan ni se abren al madurar. Se pueden citar como ejemplo de carcérulas los frutos de los géneros *calamus, sagus, tilia, apeiba, lawsonia, guajacum etc.*

SÁMARA. Fruto no aderente al caliz, de una ó muchas celdillas é indehiscente, cuyo pericarpio esta prolongado en forma de alas membranosas. Ejemplo: los frutos del olmo campestre, del ailanto, del *ptelea*, de los fresnos y de los arces. Estos frutos no constituyen en rigor una especie particular, siendo unicamente una ascosa ó una carcérula cuyo pericarpio vuelve á tomar la forma foliácea. De modo que el fruto del olmo campestre es una ascosa que ocupa el centro de una membrana casi circular. El fruto del *ptelea trifoliata* es de forma enteramente semejante; pero es una carcérula de dos celdillas: el del fresno es tambien una carcérula en la que una celdilla aborta y se prolonga en el sentido del eje del fruto en forma de una ancha hoja membranosa. El fruto del arce es una carcérula de dos celdillas casi distintas, terminadas cada una en una ala.

Frutos secos dehiscentes.

FOLÍCULO. Fruto seco, súpero, unilocular, polispermo, dehiscente, formado de una sola hoja carpelar replegada por el lado del eje vegetal: solo presenta una sutura ventral por la que se efectúa la dehiscencia, y un trofospermo sencillo ó divisible en dos partes que á veces queda libre por la separacion de los bordes del pericarpio. Como fruto compuesto, dividido ó múltiple, es muy comun el folículo: pero es muy raro en estado de fruto sencillo, pudiéndose citar unicamente como tales los de los géneros *knightia, embothrium, orcocallis, telopea, lomatia y stenocarpus* de la familia de las proteaceas.

COCA. Fruto seco, súpero, formado de una sola hoja carpelar replegada por el lado del eje vegetal: por donde tambien se verifica la dehiscencia principal del fruto y estan fijas las semillas. Este fruto guarda una íntima relacion con el folículo, del que tal vez no es mas que una variedad. Sin embargo se diferencia de él por lo comun en los caracteres siguientes: no contiene mas que una semilla, y cuando tiene dos estan fijas colateralmente á la sutura ventral en vez de estar una sobre otra: el pericarpio goza mayor espesor especialmente por la parte esterior, de modo que la celdilla no es central sino que está mas proxima al borde interno: el endocarpio es sólido, á veces leñoso, y se rompe con elasticidad por la desecacion, verificándose la rotura no solo por la sutura ventral, sino con mucha frecuencia tambien por la dorsal,

y entonces la coca es bivalve y no univalve como el folículo. Por último la coca es muchas veces indehiscente, en cuyo caso se aproxima á la ascosa: sin embargo hay siempre la diferencia de que la ascosa es un fruto axieno concéntrico y regular, mientras que la coca es escéntrico é irregular.

La coca rara vez es sencilla, encontrandose en este estado únicamente en los géneros *maracanga y crotonopsis* de la familia de las euforbiaceas, en el *blackburnia* de las zantoxyleas, y en algunos de las proteaceas. Es mucho mas comun en los frutos compuestos, partidos ó múltiples.

Legumbre. Fruto no adherente al caliz, seco, por lo comun bivalve ó cuando menos con dos suturas aparentes, una ventral y otra dorsal. Las semillas estan sobre un solo trofospermo que sigue la sutura ventral, pero que se divide en dos ramas, de tal modo que cuando se abre el pericarpio las semillas se presentan fijadas alternativamente á las dos ventallas. Tenemos ejemplo de ello en la gran familia de las leguminosas.

La legumbre es por lo general unilocular, polisperma y de pericarpio delgado y foliaceo, como se ve en los géneros *pisum, robinia, colutea, cytisus, cæsalpinia,* etc.; pero presentan no obstante dichos caracteres variaciones de consideracion. Puede suceder, por ejemplo, que los bordes de la hoja carpelar que forman la sutura á que estan adheridas las semillas se prolonguen penetrando en el interior de la legumbre aun hasta tocar la sutura dorsal, como se observa en el género *astragulus*, y entonces el fruto es verdaderamente bilocular. Otras veces el endospermo da origen á un parenquima que llena el intérvalo de las semillas, aislandolas en otras tantas cavidades particulares, y en este caso la legumbre parece plurilocular: asi se vé en los géneros *adenanthera, poinciana, mucuna, dolichos,* etc., y principalmente en las casias fitsulosas, cuyo interior esta dividido en muchas celdillas por medio de diafragmas transversales casi leñosos que sin embargo no son mas que exuberancias del endocarpio, ó *falsos discpimentos.* Con bastante frecuencia sucede tambien, cuando la legumbre está partida en muchas cavidades monospermas, que se estrecha sobremanera en el intermedio de una semilla á otra, de modo que presenta el aspecto de una serie de legumbres pequeñas monospermas reunidas punta con punta, como sucede en la *acacia vera, sophora tomentosa, hedysarum alpinum* etc.; y entonces se le da el nombre de *moniliforme ó lomentacea.* Se la llama *articulada* cuando se separan facilmente unas de otras sus piezas por una especie de articulacion, como en los géneros *coronilla, ornithopus, hedysarum, mimosa, entada,* etc. Respecto de la dehiscencia se debe advertir que ademas de todas las legumbres cuyo pericarpio es sólido, carnoso ó pulposo como los de los géneros *cassia, ceratonia, algarobia, hymenœa, tamarindus,* etc. que no se abren; hay muchas legumbres ordinarias, tales como las del *pisum sativum*, que son indehiscentes. Otras legumbres son monospermas, y de ellas las hay que estan rodeadas ó prolongadas por una ala membranosa que las asemeja á una sámara (géneros *pterocarpus* y *myrospermum*); mientras que otras tienen cierto espesor y carnosidad que les da la apariencia de una drupa: tales son los frutos del *cynometra, copahifera, geoffroya, andira, dipterix, commilobium* etc., indicando únicamente su origen leguminoso, la dehiscencia en dos ventallas de los tres primeros géneros. Los otros son indehiscentes como si fueran verdaderas drupas.

Silicua. Fruto seco, dehiscente, polispermo, formado de dos hojas carpela-

res con soldadura parietal y que presenta por consiguiente dos trofospermos suturales opuestos á los estigmas y á los cuales estan fijas las semillas. Los dos trofospermos estan reunidos por una prolongacion membranosa que forma un disepimento y divide el fruto en dos celdillas. La dehiscencia se verifica mediante la rotura del pericarpio y generalmente de abajo á arriba á lo largo de las suturas que sostienen los trofospermos: de modo que el fruto abierto presenta tres piezas, á saber: dos ventallas y una pieza intermedia formada de las dos suturas, los trofospermos, el falso disepimento y las semillas.

La silicua es fruto perteneciente á todas las plantas crucíferas: sin embargo se ha convenido en no dar este nombre sino á los frutos cuya longitud es manifiestamente mayor que su anchura: aplicando la denominacion de *silícula* á la silicua que es casi tan ancha como larga': el número de estas es con relacion al de aquellas como 3 á 2.

Puede la silicua llegar á ser *lomentacea articulada ó indehiscente* en las mismas circunstancias que la legumbre; y hay tambien gran número de silículas reducídas por aborto al estado de fruto indehiscente, unilocular y monospermo.

El fruto de algunas plantas estrañas á la familia de las crucíferas, tales como los géneros *chelidonium, glaucium é hypecoum* de las papaveraceas, es una silicua que se diferencia de las de las cruciferas en que los trofospermos son alternos y no opuestos á los lobulos del estigma.

Cápsula. Se da este nombre en general á todos los frutos secos y dehiscentes que no son legumbres ni silicuas: resultando de aqui que se aplica á frutos sumamente variables no solo por razon del ovario libre ó adherente de que se originan, sino tambien por el número de celdillas, por su soldadura mas ó menos íntima, ó por su separacion casi completa, por el modo de verificarse la dehiscencia etc. Hay cápsulas que se abren por agugeros que se forman en su parte superior (*papaver nigrum, antirrhinum majus*): ó en su parte media (*campanula persicæfolia*): otras se abren mediante una solucion de continuidad circular que las separa en dos partes, una superior que forma una tapadera ú *opérculo*, y otra inferior soldada muy frecuentemente con el caliz. A esta especie de cápsula se da el nombre de *pixide* y vulgarmente *savoneta*. La píxide mas sencilla pertenece á los géneros *amaranthus y chamissoa* de las amarantaceas: es unilocular y monosperma, de pericarpio desnudo, y se abre por una hendidura circular. En el género *anagallis* de las primulaceas, la píxide es unilocular polisperma, y el caliz está adherente á la parte inferior: adherencia que tambien se deja ver en la píxide bilocular de los beleños, en la trilocular de las fevilleas y en algunas otras.

Las otras especies de cápsulas tienen la dehiscencia valvar, la cual es *septicida, septifera ó septifraga*. Pero la dehiscencia no se presta facilmente á la clasificacion de las cápsulas, siendo mas conveniente dividirlas por su situacion súpera ó ínfera y por el número de las celdillas

2.ª *Seccion* **Frutos divididos ó carpomerizos.**

Con este nombre se designan los frutos que aunque perfectamente distintos unos de otros proceden de un solo ovario, el cual estaba compuesto necesariamente de carpelos que se separaron durante su desarrollo. Por otra parte los carpomerizos no pueden estar constituidos sino de los frutos mas sencillos entre

entre los que hemos estudiado antes, como la *drupa y la baya monospermas, la ascosa, el akenio, la sámara, el folículo y la coca*, y toman su nombre por la terminacion en *ario* ó *arium*. Los frutos divididos pasan tambien con facilidad al estado de frutos sencillos por el aborto de una mayor ó menor porcion de los carpelos del ovario; pero no por eso deben dejar de estar comprendidos en esta division, en razon de que solo representan una parte y no la totalidad del ovario. He aqui algunos ejemplos de frutos partidos:

Drupario. El fruto de los *sapindus* que proviene de un ovario central, sentado, trilocular y que frecuentemente está reducido á dos ó á un solo lóbulo drupaceo, indehiscente, monospermo: los demas lóbulos se manifiestan abortados en la base del lóbulo desarrollado.

Bacario. En los géneros *ochna y gomphia* que tienen un ovario multilocular, con un solo estilo, consiste el fruto en cierto número de bayas monospermas implantadas sobre un ginóforo aumentado de volumen. (*Sarcobase* de algunos autores.)

Ascosario. El fruto de las labiadas y de las verdaderas borragineas, formado por cuatro ascosas desnudas en el fondo del caliz persistente.

Akenario. La familia de las umbeladas ademas de la disposicion de sus flores en umbelas presenta el carácter del fruto compuesto de dos akenios que se separan en la época de la madurez y permanecen suspendidos en la parte superior de una columna central ó carpóforo llevando consigo la mitad del caliz que estaba soldado con el ovario. M. Mirbel habia dado á este fruto el nombre bastante espresivo de *cremocarpio* (fruto colgado); pero mas comunmente se le denomina *di-akenio*. De Candolle por su parte ha propuesto el nombre de *mericarpio* (parte del fruto) para cada una de las partes del fruto. Sucede algunas veces que una de las dos partes aborta, y entonces el fruto no se separa al madurar.

Folicario. Dos folículos perfectamente distintos, pero solitarios á veces por aborto, constituyen el fruto de la mayor parte de las apocinaceas y asclepiadeas.

Cocario. Fruto compuesto de muchas cocas separadas en su madurez: tal es el del género *tropæolum* formado de tres cocas y el de la *fraxinela* que tiene cinco.

Frutos multiples ó separados (carpocorizos).

Estos frutos proceden de ovarios distintos contenidos en una misma flor. No siempre es facil distinguirlos de los frutos partidos, por razon del tránsito insensible que se observa entre los ovarios distintos que producen los primeros y los ovarios soldados que dan origen á los segundos. En caso de duda se puede decidir la cuestion atendiendo á la unidad ó pluralidad de los estilos. Asi es que cualquiera que sea la separacion de las celdillas en las labiadas, las borragineas y las ochnaceas, como solo llevan un estilo que nace de su centro deprimido, se considera como un solo ovario, y las ascosas ó bayas que proceden de él se reputan como constituyendo un fruto partido. Por el contrario en las simarubeas y en los géneros *brucea*, *brunellia*, *zanthoxylon*, *ailanthus*, de las zantoxileas, en los que los ovarios son libres ó casi libres y lleva cada uno su estilo, se los considera como distintos, y los frutos que proceden de ellos como frutos separados.

Los frutos separados estan formados, lo mismo que los divididos ó partidos, de las especies mas sencillas entre los frutos indivisos, pero por razon de estar asociados diversamente con diferentes partes de la flor persistentes y aumentadas de volúmen; y por su estado de separacion completa, ó de su soldadura mas ó menos perfecta, se han dividido en diferentes géneros designados con nombres particulares.

Sarcocorhizo, es decir *carnoso* y *separado*. Es un fruto múltiple compuesto de carpelos carnosos y libres puestos sobre un toro poco desarrollado: en este caso se hallan por ejemplo los géneros *quassia, simaruba, brucea, anamirta, xilopia, uvaria, drymis y phœnix* Es de observar que el datil y la coca de Levante estan comprendidos en los sarcocorhizos: porque en efecto ambos proceden de una flor que contenia tres ovarios distintos, y á veces se encuentran los tres carpelos desarrollados y formando un fruto multiple: pero por lo comun estan reducidos á 2 ó á 1 por aborto.

Xerocorhizo: esto es *seco y separado*. Llamo asi los frutos multiples secos y no soldados, sostenidos en un toro ó en un eje poco desarrollado. Se distinguen varias especies, á saber:

Xerocorhizo ascosario: géneros *connarus, heritieria, dryas, geum, clematis, hepatica, ranunculus, anemone etc.*

Xerocorhizo samarario: liriodendron, ailanthus.

Xerocorhizo folicario: hibbertia, tetracera, caltha, helleborus, nigella, delphinium, aconitum, pœonia, etc.

Xerocorhizo capsulario: zanthoxylon, brunellia, magnolia, illicium.

Anficárpido. Fruto múltiple compuesto de un gran número de ascosas ó de cocas indehiscentes, fijas en la superficie de un carpóforo carnoso muy desarrollado: por ejemplo, la fresa. Se diferencia del *xerocorhizo ascosario* por la amplitud y jugosidad de su carpóforo que viene á ser luego su parte principal y útil: y tambien por la pequeñez relativa de sus ascosas. Se distingue del *sincárpido* por los mismos caractéres y por la sequedad de sus carpelos.

Sincárpido. Fruto multiple compuesto de un gran número de bayas sobre un solo eje y soldadas entre si: tales son los géneros *rubus y anona.*

Calicárpido. Frutos multiples encerrados dentro del caliz aumentado de volúmen y en forma de baya: asi se ven en los géneros *rosa, calycanthus, monimia.*

Frutos agregados ó carpoplesos.

Recordaremos que estos frutos provienen de ovarios pertenecientes á flores distintas, pero soldados ó fijos en un sustentáculo comun, constituyendo un cuerpo denso, de forma determinada, que el vulgo considera como un solo fruto. En este género de fructificacion tienen mas importancia para la determinacion de las especies, el modo de agregacion y la forma de las partes accesorias, que no la misma naturaleza del fruto. Se pueden distinguir las formas siguientes.

Endoférido: esto es *frutos colocados en el interior*. Por ejemplo el higo, que en su principio es un receptáculo casi cerrado que contiene un gran número de flores masculinas y femeninas mezcladas; y despues de la fecundacion verificada en su interior pasa á ser un receptáculo de frutos indehiscentes soldados con su perigonio que se ha hecho jugoso.

Epiférido. (*Frutos puestos encima*). Esta reunion de frutos perteneciente

al género *dorstenia* no difiere de la anterior sino porque el receptáculo en vez de estar hinchado en figura de odre conteniendo dentro los frutos, es estendido en forma de disco y lleva los frutos en su superficie. M. Mirbel da á estas dos reuniones de frutos el nombre de *sinconos*.

Periférido. Frutos fijos alrededor de un receptáculo carnoso esférico ú ovoide: como los del *artocarpus incisa*, del *plátano* y de las *casuarinas*.

Sorose. Reunion de frutos puestos sobre un eje poco desarrollado, y soldados ó á lo menos muy arrimados entre sí. Este nombre fue impuesto por M. Mirbel á los frutos del moral y de la anana; pero conviene á otros muchos, como son los frutos del *artocarpus integrifolia*, de *la morinda*, del *piper longum* etc.

Balanide. Fruto agregado formado de uno á tres glandes contenidos en un involucro espinoso: v. g. el haya y el castaño.

Cono ó Estrobilo. Fruto compuesto de un gran número de ascosas, de akenios, de sámaras y aun de simientes desnudas ocultas en la axila de bracteas membranosas ó leñosas arrimadas unas á otras formando una especie de cono, ó de cilindro. Tales son los frutos de la mayor parte los arboles coníferos (pinos, abetos, cedros, alerces) los del abedul y el aliso, los del lúpulo etc.

Se ha dado el nombre particular de *gálbula* á unos conos casi esféricos compuestos de un pequeño número de escamas algo carnosas, verdes y soldadas antes de su madurez: v. g. el ciprés y la thuya. Finalmente otros autores han aplicado el mismo nombre ó han propuesto el de pseudocarpio para el fruto del enebro que vulgarmente es conocido con el nombre de *baya de enebro*. Yo creo que la palabra *malacono* que significa propiamente *cono blando* seria mejor para espresar un carpopleso de conifera, compuesto solamente de tres frutos con sus cubiertas, encerrados debajo de tres escamas convertidas enteramente en jugosas y enteramente soldadas.

Semilla.

Asi como los estambres y el pistilo son las partes constituyentes de la flor, asi tambien la semilla es la que verdaderamente constituye el fruto. El pericarpio, el caliz y la corola son partes accesorias, de las que no hay duda que se saca gran partido, pero que sin embargo no pasan de ser las cubiertas de las partes esenciales.

La semilla encierra los rudimentos de una nueva planta: es un huevo fecundado que despues de estar cierto tiempo en el seno de la tierra debe reproducir un ser semejante al del que él procede.

La semilla está cubierta de una película mas ó menos gruesa llamada *cubierta propia ó espermodermo*. En un punto de su superficie se observa una cicatriz á que se ha dado el nombre de *hilo ú ombligo*, en la cual termina una prolongacion del trofospermo que se puede comparar al cordon umbilical de los animales, y que se ha denominado *funículo ó podospermo* (1).

La parte interior de la semilla consta de dos partes: *el perispermo y el embrion*.

(1) Ademas de su tegumento propio ó espermodermo hay cierto numero de semillas que presentan en su parte esterior una espansion membranosa del podospermo que envuelve mas ó menos la semilla, y cuyo órgano se ha denominado *arilo*. Tal es la nuez moscada cuyo arilo es conocido con el nombre de *macías*.

El *perispermo* (*endospermo* de Richard, *albumen* de Gœrtner) es una sustancia análoga á la albúmina de un huevo, y sirve para nutrir el embrion hasta que las partes de que se compone hayan adquirido suficiente fuerza para tomar de la tierra y del aire las sustancias necesarias á su nutricion. Es seco y farinaceo en las gramineas; oleoso en el ricino; corneo en el café y el dátil; etc. Parece que falta algunas veces. El embrion es una planta en compendio: consta de la *radícula* ó nueva raiz, de la *plúmula* ó yemecilla que es el boton primero de donde debe salir el tallo, y de *cotilédones*.

Los cotilédones pueden ser definidos, *una ó dos hojas presentes en la semilla*. Son en efecto verdaderas hojas, y si con frecuencia sucede que difieren de ellas en apariencia depende de que se ha interrumpido su desarrollo por el crecimiento de las otras partes de la semilla, ó se ha alterado por la absorcion del perispermo como sucede en la judia, el almendro, etc. cuyas semillas no parecen compuestas enteramente mas que de los dos cotilédones.

Hay semillas que tienen los dos cotilédones y otras que no tienen mas que uno: y esta diferencia que parece insignificante á primera vista, sirve para dividir las plantas en dos grandes clases muy naturales, las *dicotilédones* y las *monocotilédones*. Lo que hay aqui mas notable es que esta division corresponde esactamente á la de que hemos hablado en la página 12 fundada sobre el diferente modo de crecer los vegetales. Y en efecto está demostrado por una observacion constante y que hasta el dia no ha fallado, que todos los vegetales dicotilédones son *exógenos* y los monocotiledones *endógenos*.

Los cotilédones sirven para elaborar la sustancia nutritiva del perispermo despues que se ha hinchado por la humedad de la tierra, y para trasmitirla al embrion. Cuando las partes de que este se compone han adquirido bastante vigor para no necesitar el ausilio de aquellos, ya son inútiles y perecen.

Métodos.

Muchos son los métodos que en diversos siglos han ideado los botánicos para facilitar el estudio de las plantas. Los primitivos, como es facil suponer, eran muy imperfectos: se fundaban ó bien en el uso á que se destinaban los vegetales atendiendo á sus propiedades médicas ó alimenticias; ó bien en su costumbre segun que cada uno vive en el agua, en los bosques, en los llanos ó en las montañas. Otros botánicos los han clasificado con arreglo á la época del desarrollo de sus flores.

Bien se deja conocer que muchas de las descripciones fundadas sobre bases tan sujetas á variar, debian ser sino poco esactas, por lo menos poco inteligibles para cualquiera que no fuese su autor: asi es que en el dia cuesta gran dificultad el reconocer las plantas de que hablan los autores antiguos.

Entre los métodos modernos ocupan un lugar preferente tres, que son: el de Tournefort, el sistema sexual de Lineo, y el método de Jussieu.

El método de Tournefort que salió á luz en 1694 divide los vegetales primeramente en yerbas, matas, arbustos y árboles: subdividiendolos despues en 22 clases segun la ausencia, presencia y forma de la corola. En el dia este método seria insuficiente, en medio de lo recomendable que es por su sencillez.

El sistema de Lineo mucho mas ingenioso y estendido que el de Tournefort apareció en 1736. Está fundado en el número, situacion, proporcion y conexion de los estambres. Se le puede achacar el defecto de haber dispersado,

en clases diferentes, vegetales que tienen entre si infinitas relaciones naturales: pero la facilidad que proporciona para llegar á conocer los vegetales, y la nomenclatura diónímica debida al genio creador de Lineo, han hecho una verdadera revolucion en la ciencia, dando á su sistema enteramente artificial una preeminencia que dificilmente han podido sobrepujar los métodos naturales. Un buen método natural es, á los ojos del botánico que juzgue con imparcialidad y sin prevencion, preferible al mejor método artificial: y lo que es mas de notar es que esta era la opinion de Lineo, quien calificaba al método natural como *el mas sublime objeto de los esfuerzos de los botánicos*. Ha sido sin embargo necesario para contrabalancear la preponderancia del sistema de Lineo, que Antonio Lorenzo de Jussieu en su célebre *Genera plantarum* publicado en 1789 diese vida, por decirlo asi, al *método de familias naturales* ensayado por Magnol en 1689, aumentado por Adanson en 1763 y perfeccionado despues poco á poco por Bernardo de Jussieu.

Sistema de Lineo.

Se funda este sistema, segun queda dicho, en el número, situacion, proporcion y conexion de los estambres. Si á estas consideraciones se agrega la de los diversos casos en que los estambres y los pistilos estan en flores separadas, y cuando se hallan ocultos á la vista del observador, tendremos completas las bases de que Lineo se valió para reducir todos los vegetales conocidos á 23 clases.

Las once primeras clases se fundan unicamente en el número de los estambres desde 1 hasta 12 considerados solamente en las flores que reunen los dos sexos y que por ello han recibido el nombre de *hermafroditas*. De modo que todos los vegetales de flores hermafroditas que solo tienen un estambre están colocados en la primera clase á que Lineo dió el nombre de *monandria*, voz derivada de las griegas *monos y andros* que significan *uno y marido*, y que alude al único estambre que es el órgano masculino de la flor, v. g. el gengibre.

La 2.ª	clase se llama	Diandria,	es decir,	2 maridos ó estambres. ex.	la verónica
La 3.ª	———	Triandria	——	3 ———	el trigo.
La 4.ª	———	Tetrandia	——	4 ———	el llanten.
La 5.ª	———	Pentandria	——	5 ———	la borraja.
La 6.ª	———	Hexandria	——	6 ———	la azucena.
La 7.ª	———	Heptandria	——	7 ———	el castaño de Indias.
La 8.ª	———	Octandria	——	8 ———	el torvisco.
La 9.ª	———	Enneandria	——	9 ———	el ruibarbo.
La 10.ª	———	Decandria	——	10 ———	el clavel.
La 11.ª	———	Dodecandria	——	12 á 20 ———	el sedo.

Las clases 12.ª y 13.ª estan fundadas en el número y posicion de los estambres: en la primera de ellas, llamada *Icosandria*, se comprenden las plantas hermafroditas que tienen 20 ó mas estambres insertos en el caliz, v. g. el rosal: y en la segunda, ó sea *Poliandria*, las hermafroditas tambien de 20 ó mas estambres adherentes al receptáculo, como el ranúnculo.

La 14.ª y 15.ª se fundan en el tamaño respectivo de los estambres: la 14.ª encierra las plantas de 4 estambres, de los que dos son mas cortos que los

otros dos: y la 15.ª las de seis estambres, de los que dos son tambien mas cortos que los otros cuatro. Dioles el nombre de *Didinamia* y *Tetradinamia* respectivamente, que quieren decir *dos potencias* y *cuatro potencias*; esto es, que dos estambres en la primera y cuatro en la segunda parecen tener como una especie de superioridad sobre los otros. Ejemplo de plantas didínamas es la menta, de tetradínamas, la col.

Las cinco clases siguientes estan basadas en la adherencia de los estambres entre sí ó con el pistilo., á saber:

La 16.ª denominada *Monadelfia*, esto es, *un hermano*, comprende las plantas cuyos estambres estan reunidos por sus filamentos en un solo cuerpo, pero las anteras permanecen libres ó separadas, tal es la malva.

La 17.ª ó sea *Diadelfia* las que en iguales circunstancias forman dos cuerpos, como la judia.

La 18.ª ó *Poliadelfia* las que forman tres ó mas, v. g. el naranjo.

La 19.ª está compuesta de plantas cuyos estambres en vez de estar reunidos por los filamentos, lo estan por las anteras formando estas una especie de bóveda ó cilindro atravesado por su centro por el estilo; por ejemplo, la achicoria. Llamase esta clase *singenesia* que es decir *engendrando juntos*.

En la 20.ª los estambres estan adherentes al pistilo ó colocados sobre él, como se ve en la aristoloquia. Lineo dió esta clase el nombre de *Ginandria*, de dos voces griegas que significan mujer y marido, queriendo espresar con una sola palabra la reunion de los dos sexos de la flor.

Las otras tres clases que siguen comprenden las plantas cuyos sexos estan separados en flores distintas á que Lineo llamó plantas *diclines*, es decir *dos lechos*. En la 21.ª ó sea la *Monoecia* (*una sola casa*), las flores masculinas y femeninas se encuentran en un solo pie de planta, como en el ricino. En la 22.ª *Dioecia* (*dos casas*) estan separadas en diferentes pies, v. g. el enebro: y en la 23.ª *Poligamia* (*muchas bodas*) se hallan las plantas que presentan en el mismo pie, ó en pies diferentes, flores hermafroditas y otras masculinas ó femeninas como la higuera.

Por último la clase 24.ª contiene todos los vegetales cuya fructificacion no es perceptible á la simple vista. Lineo la denominó *Criptogamia* (*bodas ocultas*).

Estas 24 clases estan subdivididas en órdenes, las órdenes en géneros, y estos en especies, cuya subdivision se funda en las consideraciones siguientes.

En las 13 primeras en que Lineo sacó el caracter clásico del número de los estambres, formó el ordínico del número de pistilos ó de estilos, denominando los órdenes

Monoginia.. . 1 estilo ó hembra	Pentaginia.. . 5	Enneaginia.. . 9
Diginia. . . . 2	Hexaginia.. . 6	Decaginia. . . 10
Triginia.. . . 3	Heptaginia. . 7	Dodecaginia de 11 á 19.
Tetraginia . . 4	Octoginia. . . 8	Poliginia. . . 20 ó mas.

Pero no todas las 13 clases tienen tan gran número de órdenes; asi vemos por ejemplo que la monandria solo tiene los dos primeros: la diandria y la triandria no tienen mas que tres, y asi las demas.

En la clase 14.ª ó Didinamia formó Lineo dos órdenes segun la forma del fruto, el cual unas veces está compuesto de cuatro semillas desnudas coloca-

das en el fondo del caliz, como sucede en la betónica; y otras está envuelto en un solo pericarpio v. g. la digital. Al orden que comprende las plantas del primer caso le llamó *Gimnospermia*, esto es, *semillas desnudas*: y al otro *Angiospermia* que quiere decir *semillas cubiertas*.

La clase 13.ª ó Tetradinamia, la dividió tambien en dos órdenes: llamando al primero *Tetradinamia siliculosa*, y al segundo *Tetradinamia silicuosa*: y colocando en ellos respectivamente las plantas cuyo fruto es una *silicula* ó una *silicua* entendiendo por silícula el fruto que no es cuatro veces mas largo que ancho, como el de la mostaza, y por silicua el que tiene por lo menos cuatro veces mas longitud que latitud: v. g. la col.

En la Monadelfia, Diadelfia, Poliadelfia, Ginandria, Monoecia y Dioecia que estan caracterizadas por la adherencia de los estambres entre si por los filamentos ó con el ovario, ó por su situacion en flores diferentes, dedujo los órdenes del número de estambres, aplicandoles los nombres de las primeras clases: v. g. *Monadelfia triandria*, *Monadelfia pentandria* etc. No hay que decir que no todos los ordenes son posibles; por ejemplo *Monadelfia monandria* es un caso absurdo.

Los órdenes de la Singenesia son muy complicados y se fundan en la relacion que guarda la disposicion de los dos sexos y la de las flores en sí. Desde luego la clase se divide en dos grupos principales, uno en que varias flores estan reunidas en un caliz comun, y se da á cada una de ellas el nombre de flósculos; y otro en que las flores estan separadas. A este último se da el nombre de *Singenesia monogamia* y constituye un solo orden. El primer grupo llamado *Singenesia poligamia* se subdivide en cinco órdenes, á saber:

1.º Singenesia poligamia *igual*, cuando todos los flósculos son hermafroditas.

2.º Singenesia poligamia *superflua*, cuando los flósculos centrales son hermafroditas fértiles, y los de la circunferencia femeninos tambien fértiles, de modo que parece que estan de sobra.

3.º Singenesia poligamia *frustranea*, cuando los flósculos centrales son hermafroditas fértiles y los de la circunferencia femeninos estériles; de suerte que en el estilo metafórico de Lineo no se concibe el objeto de la presencia de los últimos en la planta.

4.º Singenesia poligamia *necesaria*, cuando los flósculos del centro son hermafroditas estériles y los de la circunferencia femeninos fecundos de modo que son necesarios para la propagacion de la especie.

5.º Singenesia poligamia *segregada*, cuando los flósculos aunque contenidos en un caliz comun, tienen ademas cada uno su caliz propio.

La clase 23.ª ó poligamia se divide en tres órdenes: el primero llamado *poligamia monoecia* comprende las plantas que en un mismo pie llevan flores hermafroditas y masculinas ó femeninas. En el segundo, denominado *poligamia dioecia*, se hallan en la misma especie individuos con todas las flores hermafroditas y otros en que todas son masculinas ó femeninas. Por último en el tercero ó sea *poligamia trioecia* se ven en la misma especie individuos hermafroditas, otros masculinos y otros femeninos.

La clase Criptogamia, última del sistema, se divide en cuatro órdenes sacados del porte de las plantas: y son los *helechos*, los *musgos*, las *algas* y los *hongos*.

Para su mas fácil comprension pondremos aquí el cuadro de la clasificacion de este sistema.

SISTEMA SEXUAL DE LINEO.

							Clases
Plantas de órganos sexuales.	Visibles.	Reunidos en la misma flor.	Libres.	Estambres iguales entre sí ó sin proporcion determinada.	Menos de 20.	Un estambre.	I. Monandria.
						Dos.	II. Diandria.
						Tres.	III. Triandria.
						Cuatro.	IV. Tetrandria.
						Cinco.	V. Pentandria.
						Seis.	VI. Hexandria.
						Siete.	VII. Heptandria.
						Ocho.	VIII. Octandria.
						Nueve.	IX. Enneandria.
						Diez.	X. Decandria.
						De 11 á 19.	XI. Dodecandria
					20 ó mas.	Insertos en el caliz.	XII. Isocandria.
						Insertos en el receptáculo.	XIII. Poliandria.
				Dos estambres mas cortos que los otros.		Cuatro estambres, de los que dos son mas largos.	XIV. Didinamia.
						Seis estambres, de los que cuatro son mas largos.	XV. Tetradinamia.
			Adherentes.	Estambres adherentes entre sí.	Por los filamentos.	En un cuerpo. . . .	XVI. Monadelfia.
						En dos cuerpos. . . .	XVII. Diadelfia.
						En tres ó mas cuerpos	XVIII. Poliadelfia.
						Por las anteras.	XIX. Singenesia.
				Estambres adherentes al pistilo ó sobre él			XX. Ginandria.
		No reunidos en la misma flor.				Flores masculinas y femeninas en el mismo pie.	XXI. Monoecia.
						Id. id. en dos pies ó individuos distintos	XXII. Dioecia.
						Flores masculinas, femeninas ó hermafroditas en 1, 2 ó 3 individuos.	XXIII. Poligamia
	Invisibles á la simple vista.						XXIV. Criptogamia

Método de Jussieu.

Este método está fundado en la falta, ó presencia, y forma del embrion, en la posicion de los estambres respecto del pistilo y en la falta ó presencia y forma de la corola.

Las plantas ó bien carecen de verdadera semilla, de embrion, y por consiguiente de cotiledon: ó bien tienen semilla y un embrion provisto de uno ó dos cotilédones. De aquí se originan tres grandes divisiones de ellas, á saber: las *acotilédones*, las *monocotilédones* y las *dicotilédones*.

Los estambres unas veces estan sobre el ovario, otras debajo y otras nacen del caliz que los circunda: circunstancias que dan márgen á tres divisiones secundarias que son: la *epiginia*, la *hipoginia* y la *periginia*.

La insercion de los estambres puede ser inmediata, ó bien por medio de la corola: tendremos por consiguiente tres casos de insercion: *mediata*, *simplemente inmediata* é *inmediata necesaria*.

Es *mediata* siempre que la flor tenga corola monopetala, en cuyo caso los

estambres estan sobre ella que á su vez está tambien sobre el ovario, ó debajo del ovario, ó sobre el caliz.

Es *simplemente inmediata* cuando teniendo la flor corola polipétala, los estambres no estan unidos á ella sino que se hallan implantados inmediatamente ya sobre el ovario, ya debajo de él, ya sobre el caliz. Hay sin embargo que observar que aun en este caso la insercion de los pétalos sigue la de los estambres y recíprocamente.

Por último la insercion de los estambres es *necesariamente inmediata* siempre que la flor no tiene corola; porque entonces los estambres estan insertos necesariamente sobre el ovario, ó en su base, ó sobre el caliz.

Esta ley de inserciones no tiene absolutamente lugar respecto de las plantas de la primera gran division que son las acotilédones ó que no tienen órganos sexuales aparentes: las cuales forman una sola clase, *la Acotiledonia*, que el autor divide en cierto número de órdenes ó de familias. Corresponde esta clase á la Criptogamia de Lineo.

Las monocotilédones ó plantas de la segunda division solo tienen una cubierta floral que Jussieu considera como caliz. Por consiguiente no reconoce en ellas otra insercion mas que la inmediata necesaria: pero como esta puede ser hipógina, perígina ó epígina, resultan tres nuevas clases, á que por la contraccion de las palabras que anteceden se les ha llamado *monohipoginia*, *monoperiginia* y *monoepiginia*.

Las dicotilédones, que son mucho mas numerosas que las acotilédones y las monocotiledones juntas, han necesitado dividirse en mayor número de clases, tomadas de la falta, presencia y forma de la corola: carácter muy secundario por sí solo, pero muy esencial combinándole con otro principal.

Las dicotilédones son *apétalas*, *monopétalas* y *polipétalas*. Cuando son apétalas, esto es, que solo tienen una cubierta floral, que Jussieu considera como caliz, la insercion de los estambres es necesariamente inmediata como en las monocotilédones; y es epígina, perígina ó hipógina, resultando otras tres nuevas clases llamadas *epístaminia*, *peristaminia* é *hipostaminia* y son la 5.ª, 6.ª y 7.ª del método.

En las dicotilédones monopétalas, segun hemos dicho antes, los estambres estan siempre en la corola, y como esta es hipógina; perígina ó epígina, dan origen á otras tres clases denominadas *hipocorolia*, *pericorolia* y *epicorolia*.

Obsérvese que á la cabeza de cada division está colocada la clase en que la insercion es la misma que la de la última clase de la division anterior, con objeto de que las mas inmediatas guarden entre sí la mayor relacion posible.

La octava clase del método, ó sea la hipocorolia, comprende las dicotilédones monopétalas de corola hipógina: la novena ó pericorolia, las dicotilédones monopétalas de corola perígina: y en cuanto á la epicorolia se ha dividido en dos clases segun que los estambres estan reunidos por las anteras ó estan libres: llamando á la primera *epicorolia-sinanteria* (cl. 10ª) y á la segunda *epicorolia-corisanteria* (cl. 11.ª) La primera de estas corresponde á la singenesia de Lineo, y á las flosculosas, semi-flosculosas y radiadas de Tournefort.

Llegamos á las dicotilédones polipetalas, en las cuales la insercion de los estambres sigue la de los pétalos; y forman tres clases *epipetalia*, *hipopetalia* y *peripetalia*.

Tenemos pues diez clases do plantas dicotilédones en las que uno de los caractéres esenciales está tomado de la diversa situacion de los estambres ó de la corola con relacion al pistilo: pero hay otras de la misma division que tienen los órganos sexuales separados en diferentes flores y que no han podido ser comprendidas en estas clases porque las reglas de insercion son nulas respecto de ellas. A estas se las ha reunido en un solo grupo llamado *Diclinía*, y es la 15.ª y última clase del método, correspondiente á la monoecia dioecia y poligamia de Lineo

METODO DE DE-JUSSIEU.

TODAS LAS PLANTAS SON:

- ACOTILEDONES
  - Sin cotilédones visibles; fructificacion poco conocida.. Acotiledonia.
- MONOCOTILEDONES
  - Un solo cotiledon: nerviacion longitudinal: una sola cubierta floral (*caliz*) Insercion de los estambres necesariamente inmediata........
    - Hipógina.. . . . . Monohipoginia
    - Perígina. . . . . . Monoperiginia.
    - Epígina. . . . . . Monoepiginia.
- DICOTILEDONES
  - De flores hermafroditas ó unisexuales, no por la falta, sino por aborto de los estambres ó del pistilo. Sus flores son. . . .
    - Apétalas. Una sola cubierta floral (*caliz*). Insercion de los estambres necesariamente inmediata. . . . . .
      - Epígina. . . . . . Epistaminia.
      - Perígina. . . . . . Peristaminia.
      - Hipógina.. . . . . . Hipostaminia.
    - Monopétalas. Dos cubiertas florales: corola de una sola pieza: insercion de los estambres mediata: corola. . . .
      - Hipógina.. . . . . Hipocorolia.
      - Perígina. . . . . . Pericorolia.
      - Epígina
        - Anteras reunidas: Epicorolia-sinanteria.
        - Anteras separad.: Epicorolia-corisanteria.
    - Polipetalas. Dos cubiertas florales, rara vez una sola y entonces casi siempre es *una corola*. Corola de muchas piezas. Insercion de los estambres simplemente inmediata. . . . .
      - Epígina. . . . . . Epipetalia.
      - Hipógina.. . . . . Hipopetalia.
      - Perígina. . . . . . Peripetalia.
  - De flores unisexuales verdaderas (*diclines irregulares*).. Diclinia.

Poco hubiera hecho para la ciencia Antonio Lorenzo de Jussieu si se hubiese limitado á formar el cuadro antecedente, que bajo muchos aspectos no es mas que un cuadro artificial, algunas de cuyas divisiones pueden contener vegetales muy desemejantes. Pero lo que eternizará su nombre es el haber dividido todas las clases en grupos mas numerosos y mucho mejor definidos que lo habian sido por los botánicos que le precedieron: grupos fundados en la reunion de caractéres que suministran todas las partes del vegetal, aproxi-

mando estos entre sí y comprendiendo en cada grupo los que tienen una porcion de puntos de semejanza como los miembros de una misma familia. A estos grupos constituidos bajo estas bases, se les conservó el nombre de *familias* que les habia dado Magnol, y cualquiera que sea el órden en que se coloquen en lo sucesivo, serán sin duda alguna la base del estudio de la Botánica.

La division de los vegetales en familias naturales ofrece ventajas incontestables relativamente á sus aplicaciones: y seguramente á la utilidad de estas para el hombre es á donde deben dirigírse los esfuerzos científicos. Ya desde muy antiguo se habian observado, y Aug. Pyr. De Candolle ha puesto completamente en claro la verdad de un hecho, á saber: que la gran semejanza de forma general reunida á la de los caractéres de los órganos sexuales del fruto, ó en una palabra, que los vegetales que forman cada familia presentan casi siempre una gran conformidad en sus propiedades alimenticias, médicas y venenosas. De cuya observacion han sacado partido los navegantes con frecuencia cuando hallándose sin víveres y en paises desconocidos, se han visto precisados á echar mano de vegetales que veian por la primera vez, escojiendo de ellos los que podian servirles como alimento ó medicamento, y desechando los que les debian ser nocivos.

Asi vemos, por ejemplo, que la familia de las *gramineas* tan bien caracterizada por su fruto monospermo é indehiscente que encierra un embrion de un solo cotiledon en la base de su lado convexo; por sus tallos fistulosos, interrumpidos á trechos por nudos sólidos y prominentes; por sus hojas largas puntiagudas y en forma de cintillas; por sus flores en espiga ó en panoja, etc., nos ofrece tallos azucarados, hojas que no son amargas y frutos amiláceos que sirven de alimento al hombre y á los animales en todas las partes del globo.

La familia de las *amomeas*, cuyos caractéres son tan marcados por la organizacion de sus raices, hojas, flores y frutos, nos suministra un gran número de rhizomas y de frutos aromáticos, sin que se halle en ella una planta venenosa.

Las *labiadas* son por lo general aromáticas, estimulantes, y dan por la destilacion aceites volátiles.

Las *apocineas*, las *ranunculaceas* y las *euforbiaceas* son acres, y frecuentemente venenosas.

Las *cruciferas* deben su acritud y propiedad estimulante á un principio volátil sulfurado.

Las *malvaceas* son emolientes; las *mirtaceas* aromáticas.

Las *terebintaceas* y *coniferas* abundan en principios resinosos.

Finalmente es una verdad que con mucha frecuencia los grupos conocidos con el nombre de *familias naturales* nos ofrecen vegetales de propiedades análogas.

No se debe sin embargo llevar tan al estremo este principio que hayamos de creer que no sufre escepcion alguna. Lejos de esto, las presenta muy numerosas, no solo entre los géneros de la misma familia, sino entre las especies de un mismo género y aun á veces entre las variedades de una misma especie. Citaré como ejemplo el género *Strychnos* en el que vemos muchas especies con semillas muy amargas y ricas en alcaloides venenosos, como la nuez vómica y el haba de S. Ignacio; al paso que otras especies carecen de amargor y sirven para diferentes usos económicos. Lo mismo tenemos en el géne-

ro *convolvulus* que produce muchas raices sumamente purgantes como las de las especies *officinalis, scammonium* y *turpethum*; una raiz puramente alimenticia como la del *convolvulus Batatas;* y otra que tiene un aceite volátil análogo al de la rosa que es la del *C. scoparius*. Por último citaré el almendro cuyas variedades dulce y amarga que apenas difieren por la longitud respectiva del estilo y de los estambres, presentan una diferencia muy notable en los productos quimicos de sus semillas, y en la propiedad deletérea de la esencia cargada de ácido cianídrico obtenida de la destilacion de la almendra amarga.

Ya hemos dicho antes que el mérito de Lorenzo de Jussieu mas bien consistió en la demarcacion de sus familias naturales que en la disposicion de sus clases. En efecto, se le nota el defecto de haber colocado al fin de las dicotilédones en la clase diclinia, vegetales que por sus relaciones con las acotiédones y monocotilédones parecen mas bien intermedios entre estas y aquellas. Las *cicas*, por ejemplo, tienen evidentemente puntos muy marcados de contacto ya en su forma, ya en su organizacion, con los *helechos*, lo mismo que las *coniferas* con los *equisetos* y los *licopodios*: y las *coniferas* llevan tras sí el respetable grupo de los *vegetales* de inflorescencia en trama, ó amentaceos. (1) En segundo lugar la insercion epigínica, perigínica é hipogínica de los estambres, base para la distincion de la mayor parte de las clases, presenta gran número de anomalías y escepciones, especialmente respecto de los dos primeros modos que pasan de uno á otro sin que se pueda marcar bien el limite de separacion. Así es que los botánicos posteriormente han convenido en no admitir como base secundaria de la clasificacion mas que dos modos de insercion, la hipogínica y la perigínica. Pero aqui vuelven á originarse divergencias en cuanto á la disposicion de las familias, que aunque poco importantes sin duda, no por eso dejan de dificultar la eleccion entre los métodos modernos recomendables por llevar al frente el nombre de Aug. Pyr. De-Candolle y los de MM. Lindley, Endlicher, Adrien deJussieu, Adolphe Brongniart y Achille-Richard. En la necesidad de tener que escojer uno de ellos para establecer el órden que he de seguir en el estudio de las familias que suministran sus partes ó productos útiles al arte de curar, yo daré la preferencia al mas sencillo que es el de De-Candolle, reservándome no obstante tomar en ocasiones una determinacion mas exacta de las familias segun los métodos posteriores á aquel.

De-Candolle estableció primeramente una gran division de los vegetales fundada en caractéres sacados á la vez de los órganos de nutricion y de los de reproduccion.

Si examinamos primero los órganos de nutricion hallaremos que los vegetales unas veces estan provistos de vasos saviosos y de estomas ó poros corticales; y otras carecen de unos y otros estando únicamente formados de tejido celular: á estos se les ha dado por consiguiente el nombre de *vegetales celulares* y á aquellos el de *vegetales vasculares*.

Pasando despues á examinar los órganos de la reproduccion, observamos

(1) El estudio de los vegetales fósiles se puede decir que viene en apoyo de estas relaciones de aproximacion sin que sea posible pasarlas desapercibidas. Los primeros vegetales fósiles que aparecen despues de los helechos, los equisetos y los licopodios, son las cicadeas y las coniferas: a las cuales siguen las palmas, las amentaceas, las yuglandeas, y sucesivamente las demas.

vegetales que producen frutos y semillas, las cuales contienen un embrion con uno ó mas cotilédones: vemos otros que carecen de semillas y por consiguiente de cotilédones y que se multiplican por medio de corpúsculos muy sencillos que se desprenden de la planta madre, á la manera de pequeños bulbos y á los cuales se ha dado el nombre de *Gongylos ó Esporos*. Los vegetales comprendidos en la primera division se llaman *cotilédones*, y los de la segunda *acotilédones*, segun los habia llamado tambien de-Jussieu.

Comparando ahora estos dos modos de division se ve que se corresponden perfectamente y que no constituyen sino una sola y misma division entre todos los vegetales. Asi es que los vegetales vasculares son á la vez cotiledóneos y los celulares son todos acotiledóneos, lo cual demuestra cuan natural y escelente es esta doble division.

Estando formados los vegetales celulares de órganos poco perceptibles solo comprenden dos clases, fundadas en la falta ó presencia de espansiones foliáceas. Todas las clasificaciones modernas hacen esta misma distincion, solamente que la espresan de diversas maneras.

Los vegetales vasculares ó cotilédones se han dividido sacando los caractéres, como en los anteriores, de s s órganos de vegetacion y de reproduccion. Con efecto, unas veces presentan tallos cilíndricos, seguidos, no ramificados; formados de fibras rectas y paralelas diseminadas en medio de una sustancia medular y mas aproximadas y consistentes hácia la circunferencia que en el centro, lo que depende de que las mas nuevas y jugosas se forman en el centro, apartando y empujando las otras hácia la circunferencia: por lo cual segun queda dicho arriba (pág. 12) se les ha dado el nombre de *endógenos*. Otras veces tienen sus tallos cónicos, por lo comun ramificados, formados de fibras leñosas colocadas alrededor de un canal medular central en capas concéntricas sobrepuestas, de las cuales las mas duras y viejas ocupan el centro y las mas jóvenes la circunferencia, por cuya razon han sido denominados estos vegetales *exógenos*. Esta division en endógenos y exógenos corresponde exactamente, segun ya hemos manifestado, á la de monocotilédones y dicotilédones.

Los vegetales endógenos ó monocotilédones se dividen en dos clases, segun que tienen ó no flores y sexos distintos. Los que carecen de ellos, y que se aproximan mucho á los vegetales celulares foliaceos, se llaman monocotilédones criptógamas: son parte de la criptogamia de Lineo y de los acotilédones de Jussieu. Los otros forman la clase de las monocotilédones fanerógamas, entre las que hallamos las gramíneas, las palmas, las irideas, las orquídeas, etc.

Los vegetales exógenos ó dicotilédones presentan siempre flores distintas ó aparentes, pero unas veces solo tienen estas flores una sola cubierta, y otras tienen dos. Cuando aquella es única se considera generalmente como caliz y no como corola: tales son las dicotilédones apétalas de Jussieu. M. De-Candolle ciñéndose al carácter de una sola cubierta floral llama á estos vegetales *monoclamideos*; es decir, *con un solo manto* ó *capa*. Forman en su método una clase en la que se hallan las coníferas, la gran familia de las amentáceas y las euforbiáceas.

Las dicotilédones de perigonio doble ó de caliz y corola perfectamente distintos forman tres clases que se distinguen por el número de divisiones de la corola y por su insercion. Si la corola es de una sola pieza, ó *hipógina*; es de-

cir, inserta debajo del ovario ó sobre el receptáculo, constituye la clase de las *corolifloras* (labiadas, solanáceas, borragíneas, apocíneas, etc.)

Cuando la corola está formada de muchos pétalos libres ó algunas veces soldados, pero *periginos* siempre, esto es, insertos alrededor del ovario ó *sobre el caliz*, forma la clase de las *caliciforas*, en la que está comprendida la gran família de las plantas de flores compuestas ó sinantereas, las rubiáceas, las umbeladas, etc.

Por último cuando la corola es polipétala ó formada de muchos pétalos distintos insertos *sobre el receptáculo* con los estambres, tenemos la clase de las *talamifloras* que comprende las rutáceas, las malváceas, las crucíferas, etc.

Distribucion de los vegetales por M. De-Candolle.

Los vegetales son	Celulares ó acotilédones.			Sin espansiones foliaceas	Afilas	1.ª
				Con espansiones foliaceas	Foliaceas	2.ª
	Vasculares ó cotilédones.	Endógenos ó monocotilédones.		Sin sexos distintos	Monocot. criptógamas	3.ª
				Con flores y sexos distintos	Monocot. fanerogamas	4.ª
		Exógenos ó dicotilédones	Perigonio sencillo.	(Corola nula ó soldada con el caliz)	Monoclamideas	5.ª
			Perigonio doble, ó caliz y corola distintos	Pétalos soldados, formando una corola hipógina, es decir, inserta en el receptáculo y que lleva los estambres	Corolifloras	6.ª
				Pétalos libres, ó mas ó menos soldados, pero siempre períginos ó insertos en el caliz	Calicifloras	7.ª
				Pétalos, muchos, distintos, insertos en el receptáculo con los estambres y el caliz.	Talamifloras	8.ª

Tal es el método de de-Candolle, aunque yo le he tomado en sentido inverso: porque si bien este gran botánico empezó su clasificacion por los vegetales mas completos, compuestos de mayor número de partes ú órganos distintos, me ha parecido mas natural, siguiendo el egemplo de Jussieu, Endlicher y otros muchos botánicos modernos, empezar por los vegetales mas sencillos ó que no tienen hojas ni órganos distintos, continuando despues por los que presentan hojas sin flores ni frutos, etc. Ademas he introducido desde el principio en el método de de-Candolle una modificacion que sin alterar la serie de los vegetales le pone mas en relacion con los de Jussieu y otros modernos. Se reduce esta modificacion á separar de las monocotilédones las criptógamas de orden mas elevado, incluidas entre aquellas por de-Candolle por razon de su tejido en parte vascular y sin duda tambien porque algunos observadores parece haber observado la presencia ó la formacion de un cotiledon durante la germinacion de sus corpúsculos reproductores. Pero como estos corpúsculos no ofrecen realmente ninguno de los caractéres de las verdaderas semillas, y carecen de todo órgano cotiledoneo; parece mas regular reunir en una sola division todos los vegetales que los presentan, bajo la denominacion de *acotilédo-*

nes. Finalmente he reunido á las plantas acotilédones un corto número de otras cuya organizacion es mas perfecta pues que tienen flores y órganos sexuales bien determinados, y constituyen parte de las fanerógamas en la generalidad de los métodos: y como sus semillas no contienen endospermo ni embrion de cotilédones, sino solamente un conjunto de granos reproductores análogos á los esporos de las acotilédones, deben tambien formar parte de estas.

He aqui definitivamente el órden que seguiré en la clasificacion de las familias.

Acotilédones		Afilas, que crecen por toda su períferia .	ANFÍGENAS
		Foliaceas, que crecen por la estremidad de sus ejes	ACRÓGENAS
		Antoseas, ó	RHIZANTEAS
Monocotilédones		. . . .	MONOCOTILEDONES
Dicotilédones		Apétalas ó de periantio sencillo.	MONOCLAMIDEAS
		Gamopétalas, estambres sobre la corola.	COROLIFLORAS
	Dialipétalas	estambres adherentes al cáliz.	CALICIFLORAS
		estambres sobre el receptáculo.	TALAMIFLORAS.

Indicacion de los principales grupos (1) ó familias naturales comprendidas en estas clases.

1.ª CLASE. *Acotilédones afilas ó Anfígenas*: algas, líquenes, hongos.

2.ª CLASE. *Acotilédones foliaceas ó Acrogénas*: hepáticas, musgos, helechos, marsileaceas, licopodeaceas, equisetaceas, characeas.

3.ª CLASE. *Acotilédones antoseas ó rhizanteas*: balanoforeas, citineas, raflesiaceas.

4.ª CLASE. *Monocotilédones;* aroideas, ciperaceas, gramineas, palmas, melantaceas, liliaceas, asparagineas, irideas, amomeas, orquideas.

5.ª CLASE. *Dicotilédones monoclamideas*: cicadeas, coníferas, amentaceas, urtíceas, euforbiaceas, proteaceas, santalaceas, eleagneas, dafnaceas, laurineas, poligoneas, quenopodieas, amarantaceas, nictagineas, fitolaccaceas.

6.ª CLASE. *Dicotilédones corolifloras*: plantagineas, plumbagineas, globularieas, mioporaceas, labiadas, verbenaceas, acantaceas, escrofulárieas, solanaceas, borragineas, convolvulaceas, sesameas, bignoniaceas, gencianeas, loganiaceas, asclepiadeas, apocineas, oleaceas, ebenaceas, sapotaceas.

7.ª CLASE. *Dicotilédones calicifloras*: ericaceas, vacinieas, campanulaceas, lobeliaceas, sinantereas, dipsaceas, valerianeas, rubiaceas, caprifoliaceas, ara-

(1) Hace muchos años que los botanicos han conocido la utilidad de introducir entre la division por clases y la de por familias una intermedia que indicase entre ciertas familias una afinidad mayor que la que tienen con otras Esta union particular se evidencia mas principalmente en muchas de las grandes familias de Jussieu en las que se han establecido ulteriores divisiones, que las han convertido en grupos de familias tales son las *algas*, *los liquenes*, *los hongos*, *las coniferas*. *las amentaceas*, *las terebintaceas*, *las leguminosas*, *las malvaceas*, etc, M Endlicher ha hecho estensiva está disposicion a todo el reino vegetal y ha repartido en su *Genera plantarum* publicado de 1836 a 1840, 277 familias que comprenden 6838 géneros en 62 grupos a que ha dado el nombre de *clases*. A las divisiones correspondientes a las clases de Jussieu, de-Candolle, y Richard asigna el nombre de *Cohortes*; y a las superiores el de *secciones*, *regiones ó* grandes grupos (*embranchements*) Yo creo que conservando el nombre de *clases* a las divisiones medias de los diversos métodos (22 en Tournefort, 24 en Lineo, 15 en Jussieu, 8 en de-Candolle, 10 en Endlicher, 20 en Richard), se podria aplicar a los grupos inmediatamente inferiores el nombre de *órdenes*, y entonces la clasificacion vegetal abrazaria la escala siguiente: *regiones*, *clases*, *órdenes*, FAMILIAS, *tribus*. GENEROS, *sub-géneros*, ESPECIES y *variedades*: debiendose definir con toda exactitud como tránsitos mas principales y esenciales las FAMILIAS, los GENEROS y las ESPECIES.

liaceas, umbeladas, grosularieas, cacteas, cucurbitaceas, mirtaceas, rosaceas, leguminosas, terebintaceas, ramneas.

8.ª Clase. *Dicotilédones tálamifloras*. Ocnaceas, simarubeas, rutaceas, zigofileas, oxalideas, geraniaceas, ampelideas, meliaceas, sapindaceas, acerineas, gutíferas, hipericineas, auranciaceas, tiliaceas, bittneriaceas, bombaceas, malvaceas, cariofileas, poligaleas, violarieas, cistineas, caparideas, crucíferas, fumariaceas, papaveraceas, memispermeas, anonaceas, magnoliaceas, ranunculaceas.

PRIMERA CLASE

Acotilédones afilas ó Anfígenas.

Orden de las algas.

Estos son unos vegetales sumamente sencillos que viven en el agua dulce ó salada y á veces en el aire húmedo: algunos (género *protococcus*) se componen de vejiguillas aisladas, cada una de las cuales constituye un individuo. En otros, los utrículos estan reunidos en filamentos moniliformes envueltos en una membrana gelatíniforme, (género *nostoch*). Mas generalmente aun forman filamentos sencillos ó ramosos, articulados ó continuos, ó bien tiras coriaceas ó espansiones de diversa forma y consistencia. Unos se mantienen flotando en el agua sin estar adheridos al suelo: al paso que otros estan fijos á las rocas mediante un empaste ó por *un grifo* ó garra que imita á una raiz, pero que no tiene facultad alguna absorvente. Los órganos de la reproduccion presentan gran variedad: pues ó bien estan formados por la materia misma de la planta que en ciertos puntos se condensa en corpúsculos reproductores: ó bien las espórulas estan contenidas en utrículos (*esporidios*) y fijas en gran número sobre las paredes de los conceptáculos mezcladas con unos filamentos considerados en el dia como órganos masculinos (*anteridios*).

M. Decaisne divide las algas en cuatro sub—órdenes, á saber:

1.º Las *zoosporeas*, cuyo carácter consiste en las espórulas verdes desarrolladas en las celdillas del tejido mismo de la planta. Estas espórulas hacen movimientos espontáneos inmediatamente despues que salen, por medio de unas pestañas vibratorias de que estan provistas: pudiéndose comparar enteramente en este momento de su existencia á algunos animales infusorios: pero este movimiento cesa bien pronto y la espórula se desarrolla dando orígen á un vegetal inmóbil.

Familias: *oscilatorieas, nostochineas, confervaceas, ulvaceas, caulerpeas.*

2.º Las *sinsporeas ó conjugadas*, las cuales tienen sus espórulas formadas en el interior de un artículo por la concentracion de la materia verde resultante de haberse reunido ó conjugado dos distintos artículos.

3.º Las *aplosporeas*: tienen las espórulas verdes ó pardas desarrolladas, aisladamente, en utrículos, desprovistas de movimientos espontáneos y acompañadas por lo general de filamentos en cuya base estan insertas.

Familias: *Vaucherieas, espongioideas, laminarieas, fucáceas.*

4.º Las *coristosporeas* (esto es, espórulas que se forman juntas). Sus espórulas son rojas, carecen de movimientos espontáneos, estan desarrolladas

de 4 en 4 en celdillas especiales que forman parte del tejido general de la planta: y tambien se les vé con frecuencia encerradas en conceptáculos.

Familias: *ceramicas, ritifleas, coralineas, esferococoideas, gasterocarpeas, chondricas.*

Las algas estan constituidas en lo general por una materia gelatinosa amilácea que las hace muy á propósito para la nutricion del hombre, siempre que no contiene un aceite oloroso que les dá sabor desagradable. Casi todas las que se crian en el mar encierran cierto número de sales que se han apropiado del agua. Muchas de ellas contienen yodo ya en estado de yoduro alcalino, ya en combinacion directa con su propia sustancia. Aqui solo haremos mencion de las algas que se utilizan bien sea como medicamento, como alimento, ó para la estraccion del yodo.

Várec vesiculoso.

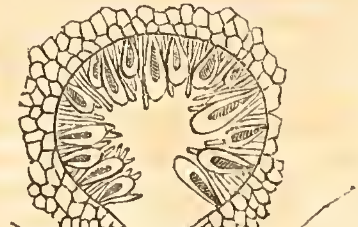
Fucus vesiculosus, L. Sub—órden de las aplospóreas, familia de las fucaceas. Es muy abundante en las costas de Francia tanto en el Oceano como en el Mediterráneo. Esta asida á las rocas por un pedículo corto que se ensancha en fronde membranosa de forma de cintilla estrecha, muchas veces ramificada, entera por los bordes, con nerviacion prominente en su parte media y vejiguillas aereas, esféricas ó ovales que se forman en diversos puntos por el adelgazamiento de la lámina del fucus. La fructificacion está encerrada en tubérculos huecos colocados en la estremidad de las divisiones de la fronde (fig. 20), todos los cuales tienen una abertura que corresponde á una cavidad ó *conceptáculo* (fig. 21) lleno de espórulas encerradas separadamente cada una en su tegumento propio (perisporo) y mezcladas con filamentos estériles (*anteridios*).

El varec vesiculoso tiene de 30 á 50 centímetros de largo: es de color verde pardusco oscuro y exala olor fuerte y desagradable. Destilado con agua y tratado el producto con eter, se obtiene un aceite blanco semi-sólido, el cual es su principio oloroso. El fucus hervido con agua dá un líquido enteramente neutro que contiene cloruro de sodio, sulfato de sosa, sulfato de cal y una sus-

Fig. 20



Fig. 21



tancia mucilaginosa que tiene todas las propiedades de la *grosulina* ó *pectina*. Este líquido tratado por el almidon y el cloro solo dá ligeros indicios de yodo: peró este ensayo es insuficiente y engañoso, pues para patentizar el yodo es necesario precipitar la pectina y parte de los sulfatos por el alcool, evaporar este, añadir potasa y calcinarlo. El residuo exala un fuerte olor de ácido sulfídrico; se hace desprender este por el ácido clorídrico; se calienta, se filtra; y entonces por el almidon y el cloro se produce un color azul bastante intenso que prueba la existencia del yodo.

El varec vesiculoso reducido á carbon en un crisol tapado forma el *Etiope vegetal*, el cual exala un fuerte olor hepático y no debe dejar de ser eficaz contra las enfermedades del sistema linfático, en las cuales está aconsejado su uso: pero obra de una manera diferente que el carbon de esponja que debe sus propiedades al yoduro de calcio que contiene.

En las costas de Francia se encuentran muchas especies de varecs que tienen iguales propiedades que el vesículoso y sirven juntamente con él para los mismos usos: tales son entre otros el *fucus serratus* y el *fucus siliquosus*.

Laminaria sacarina.

Laminaria saccharina, Lamouroux. Sub-órden de las aplosporeas, familia de las laminarieas. Esta planta se adhiere fuertemente á las rocas por medio de un grifo ramoso del que nacen uno ó muchos estipites redondeados, de 15 á 20 centímetros de longitud y terminados cada uno por una fronde plana, entera, larga y estrecha que puede llegar á tener 2 ó 3 metros de largo por 20 á 30 centímetros de ancho. Esta fronde es delgada, amarillenta, trasparente y ondeada en los bordes; perceptiblemente mas gruesa en el medio, mas consistente, casi opaca, y de color verde mas oscuro, cuya diferencia es hija de que la fructificacion está estendida por placas sobre toda la superficie media de la fronde. La fructificacion se compone de esporidios de una sola esplórula, acompañados de filamentos estériles ensanchados por su ápice y mas ó menos soldados.

La laminaria despues de privada del agua salada por medio de la locion, y seca, tiene color rojo ó verdoso, olor poco marcado y sabor dulzaino y nauseabundo. Pasado algun tiempo despues de su desecacion, se cubre de una eflorescencia blanca de sabor azucarado y que parece ser azúcar cristalizable. (Leman. *Dict. des scienc natur*); pero este carácter no es solo peculiar de la laminaria sacarina pues otros muchos varecs tambien le presentan, como las laminarias *digitata* y *bulbosa*, los fucus *siliquosus y vesiculosus*, etc. Segun M. Gaultier de Claubry, entre todas las plantas que se acaban de nombrar, la laminaria es la que contiene mas yodo, y está en estado de yoduro alcalino.

Polisifonia pardo-negruzca.

Polysiphonia atro-rubescens, Greville; *Hutchinsia atro-rubescens*, Agardh: sub-órden de las coristosporeas, familia de las ritilleas. Esta pequeña alga cuando está desecada parece formada de filamentos negros, bastante sutiles; que imitan algo al fieltro; su estructura es articulada, ó dividida por medio de septos. Tiene olor fuerte de varec, color pardo casi negro y sabor salado. El alcool estrae de ella una materia grasa, verde y olorosa, otra sustancia roja soluble en agua y sales en las que no se descubre el yodo por el almidon y el cloro. Tratada despues por el agua todavia dá materia colorante

roja, goma, una sal caliza muy abundante y algunas otras sales que dan un ligerísimo color violáceo con el almidon y el cloro.

Parece que segun esto la hutchinsia negruzca no deberia contener yodo: pero si despues de tratarla por el alcool y luego por el agua hasta apurar sus partes solubles se humedece con una solucion de potasa y se calienta hasta enrojecerla, se obtiene una masa carbonosa que por su esposicion al aire húmedo se hace pirofórica y amoniacal y que sin embargo no contiene cianuro de potasio (la produccion del amoniaco es debida á la descomposicion simultánea del agua y del aire por el carbon); (1) y este carbon tratado por el agua produce un soluto que filtrado toma con el almidon y el cloro un color azul intenso y dá un abundante precipitado tambien azul.

Estos resultados son para mi una prueba de que la hutchinsia negruzca contiene lo mismo que las esponjas una gran cantidad de yodo combinado con su propia sustancia, y no en estado de yoduro alcalino; pero hay la diferencia de que no contiene entre sus elementos azoe como aquellas. Esta sustancia tan rica en yodo entra en la composicion de los *polvos de Sency* contra el bocio: y no deja de ser notable que los autores de este medicamento hayan atinado á escojer la hutchinsia entre tanto otros fucus preconizados contra dicha afeccion.

Sobre el yodo. Este cuerpo fué descubierto en 1812 en las aguas madres de las sosas de varecs, por Courtois, fabricante de salitre en París. Despues le estudiaron MM. Clement, Gay--Lussac y Davy, si bien al segundo es á quien mas principalmente debemos el conocimiento de sus propiedades (*Ann. de Chim.* XCI). De los esperimentos de este célebre químico resulta, que el yodo es un cuerpo simple análogo al cloro y al azufre, y que en el órden natural debe colocarse entre los dos, pero mucho mas inmediato al primero que al segundo. Tambien forma parte del género de los bromoides con el bromo, el cloro y el fluor ó ftoro.

Estraccion. En Normandía preparan mediante la combustion é incineracion de los varecs una sosa de muy mala calidad, la cual antes del descubrimiento del yodo solo se empleaba para la fabricacion del vidrio. En el dia lixivian esta sosa y separan mediante repetidas cristalizaciones todo el carbonato alcalino y la mayor parte de las sales que contienen los líquidos; por cuyo procedimiento quedan en las aguas madres yoduro, sulfuro, bromuro y cloruro de sodio. Añaden bi-óxido de manganeso finamente pulverizado y evaporan el líquido hasta sequedad, con lo que se descompone el sulfuro. Introducen la mezcla en retortas de cuello muy corto y añaden cierta cantidad de ácido sulfúrico concentrado el cual se dirige con preferencia al yoduro de sodio sin actuar sobre el bromuro ni el cloruro: las colocan en hornos de reverbero y por la accion del fuego el yodo libre de la combinacion se volatiliza y va á condensarse al recipiente.

Se puede tambien estraer el yodo de las aguas madres de las sosas de varecs, tratándolas desde luego con el peróxido de manganeso para separar los sulfuros, disolviendo el residuo en agua despues de calentarle fuertemente, y haciendo pasar por el líquido filtrado una corriente de cloro hasta precipitar todo el yodo: el cual se separa despues del líquido y se destila para obtenerle mas puro.

(1) Ya en la tercera edicion de esta obra en 1838 publiqué este hecho que habia observado hacia tiempo.

Propiedades. El yodo se presenta en forma de láminas escamosas ó tablas cuadrangulares rebajadas y oblícuas. Tiene lustre metálico y color gris intenso parecido al del carburo de hierro ó plombagina. Su olor es fuerte y fatiga los órganos respiratorios, análogo al del cloro, aunque mas débil: el sabor muy acre: mancha la piel de color amarillo pardo intenso, cuya impresion desaparece por la accion del aire: su peso específico es 4,948 á la temperatura de 17° cent.

El yodo entra en fusion á los 107° y hierve á 175° ó 180°; sin embargo, se volatiliza en el agua hirviendo por mezclarse su vapor con el de esta. Su vapor presenta un magnífico color violado bien sea qué se volatilice en el agua ó en el aire, y es la causa de haberle denominado *yodo* derivando esta palabra de otra griega que significa *violado*. El yodo apenas es soluble en agua á la que no obstante tiñe de color amarillo muy marcado y comunica propiedades enérgicas. Es soluble en gran proporcion en el alcool y en el eter comunicándoles color rojo muy oscuro. Es inatacable por el oxígeno y por los ácidos saturados de él; pero con el intermedio del agua, á la cual descompone, ejerce una accion poderosa sobre los ácidos oxigenados *ad minimum* haciéndolos pasar al estado de ácidos muy oxígenados y convirtiéndose él mismo en *ácido yodídrico* (*yódido hídrico*). Este efecto se verifica mas principalmente con el ácido sulfuroso, y no obstante el ácido sulfúrico concentrado descompone con ayuda del calor el ácido yodídrico rehaciendo el agua, el ácido sulfuroso y el yodo: por cuyo procedimiento se obtenia el yodo en un principio de las aguas madres de los varecs.

Usos. M. Coindet de Ginebra hizo ver en 1819 la eficacia del yodo contra el bocio, y desde entonces no ha dejado de emplearse bajo diferentes y multiplicadas formas, especialmente desde que el Dr. Lugol le aplicó con tan feliz éxito al tratamiento de las enfermedades escrofulosas. Sirve tambien el yodo como reactivo para descubrir el almidon en las sustancias vegetales, bastando al intento echar algunas gotas de tintura de yodo en un líquido que contenga almidon, ó sumergir en dicha tintura diluida en agua una raiz ú otra parte amilácea de un vegetal, para que se produzca el hermoso color azul de la combinacion del yodo con el almidon.

Falsificacion. El yodo se falsifica en el comercio con agua, diversas sales y ulla. Cuando está puro no debe humedecer el papel comprimiéndole entre sus dobleces: tratado por el agua, no debe esta dejar residuo ninguno por su evaporacion: por último ha ser completamente soluble en el alcool y volatilizarse totalmente al fuego.

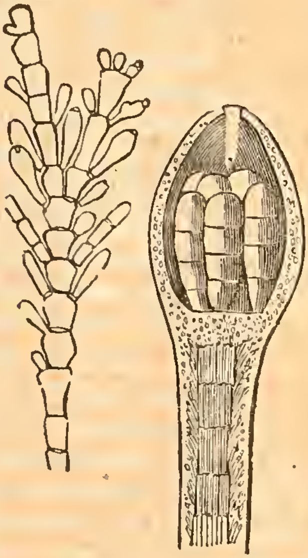
Coralina blanca ú oficinal.

Corallina oficinalis, Lin. Es una produccion marina muy comun en todas las costas de Europa, y acerca de cuya naturaleza ha habido gran divergencia entre los naturalistas. Ellis, Lineo, Lamark, Lamouroux y otros la han considerado como un polípero, al paso que Pallas y Spallanzani la han reputado como planta; opinion que en el dia ha prevalecido sobre la primera; y asi vemos en la clasificacion de M. Decaisne las coralinas formando una familia en el sub-órden de las algas coristosporeas.

La coralina blanca se presenta en forma de tufos ó cabelleras de color blanco verdoso, compuestos de un gran número de tallos delgados articulados y

ramificados. Conservandola seca en un sitio espuesto á la luz se vuelve enteramente blanca: es completamente opaca y muy quebradiza', cuyas propiedades debe á la gran cantidad de carbonato de cal que contiene. No es sin embargo comparable al coral, que es un eje calizo continuado y rodeado de una corteza carnosa en la que anidan unos animalillos de ocho tentáculos radiados: porque en primer lugar no se ha podido descubrir hasta el dia animal alguno en la coralina y ademas porque la materia caliza está repartida con uniformidad en toda su masa y entre las mallas de una especie de red cartilaginosa fácil de patentizar disolviendo el carbonato de cal en un ácido debil. Por último la coralina blanca tiene órganos de fructificacion comparables en un todo á los de las algas coristosporeas: y son unos conceptáculos pedicelados, ovoideos, abiertos por la estremidad, que nacen en la axila de las articulaciones del tallo ó de los ramos y que contienen cierto número de sacos llamados *perisporos* ó *esporidios* cada una de los cuales encierra cuatro espórulas sobrepuestas fig. 22.

Fig. 22



La antigua análisis de la coralina, hecha por M. Bouvier le dió:

Carbonato de cal. . . .	61,6	100,00
———de magnesia. .	7,4	
Sulfato de cal.	1,9	
Cloruro de sodio. . . .	1,0	
Sílice.	0,7	
Fosfato de cal	0,3	
Óxido de hierro. . . .	0,2	
Gelatina.	6,6	
Albúmina	6,4	
Agua.	14,1	

Esta análisis se ha tenido como una prueba de la naturaleza animal de la coralina: pero no vemos razon alguna que demuestre que *la gelatina y albúmina* que aparecen en ella son realmente de origen animal. (V. *Ann. de Chim.* t. VIII, pag. 308).

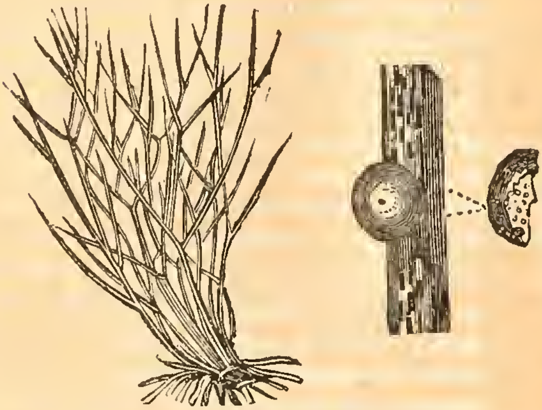
Se atribuyen á la coralina blanca propiedades antielmínticas.

Musgo de Córcega, llamado tambien Coralina de Córcega ó helmintocorton.

Esta sustancia es una mezcla de muchas algas pequeñas que crecen en las costas de la isla de Córcega, las cuales recojen amontonandolas sobre las rocas, en cuyo estado las introducen en el comercio, por lo que vienen mezcladas con muchas impuridades y arena. Los botánicos han llegado á contar en el musgo de Córcega hasta 22 especies de algas, que no pudiendo ser comprendidas en los géneros de Lineo, ha habido necesidad de hacer otros nuevos, de los que los principales son, la *Gigartina helminthocorton* de Lamouroux, á

la que se ha dado el nombre tomado del musgo de Córcega y del que es la parte mas principal y esencial: los *Fucus purpureus y plumosus, la Corallina officinalis, la Conferva fasciculata*, etc. Sin que descendamos á detallar los caracteres de estas diversas sustancias, indicaremos los pertenecientes á la *Gigartina helminthocorton.*

Fig. 23



Esta planta corresponde al sub-orden de las coristosporeas y á la familia de las esferococoideas. Se compone de una infinidad de fibrillas reunidas por su base sobre las arenas donde vegetaron (fig 23) Cada fibra debe considerarse como un tallito bifurcado en dos ramillos que á su vez estan tambien bifurcados dos veces, es decir que es *dicótomo*. Las fibras son de color gris rojizo sucio por su parte esterior, que es tambien el color general de la masa, pero por dentro blancas. Son secas y rompen con dificultad cuando estan conservadas en un sitio seco: flexibles y húmedas, si el parage es húmedo. Finalmente el musgo de Córcega tiene un fuerte olor á marisco, desagradable, y sabor muy salado. Se debe escojer ligero y que tenga la menos arena posible. Pasa por vermífugo, y se administra en polvo, infusion, jelatina y jarabe.

En el tomo 9.º de los anales de química se encuentra una análisis del musgo de Córcega hecha por Boubier, segun ella contiene en 100 partes:

Gelatina vegetal.	60,2	100,8
Esqueleto vegetal.	11,	
Sulfato de cal.	11,2	
Sal marina.	9,2	
Carbonato de cal	7,5	
Hierro, magnesia, sílice, fosfato de cal .	1,7	

El musgo de Córcega segun esta análisis parece que deberia contener mas de la mitad de su peso de sustancia apropósito para formar gelatina con el agua, y sin embargo el que corre en el comercio no da gelatina. Yo creo que la análisis de Bouvier es exacta, pero que la costumbre viciosa que tienen los comerciantes de conservar el musgo de Córcega en parajes muy húmedos es causa de que se destruya el principio gelatinoso. Este musgo contiene una cortísima cantidad de yodo.

Carrageen ó musgo perlado.

Tambien se le ha llamado *musgo de Irlanda, fucus crispus*, Lin., *chondrus polimorphus*, Lamouroux, sub-orden de las coristosporeas, familia de las esferococoideas. Esta sustancia sirve de alimento á la gente pobre de los paises miserables inmediatos á los mares del Norte, y aun en Irlanda en donde es comun. En Inglaterra se propuso hace algunos años como un alimento medicamentoso análogo al arrowroot ó al salep: y en efecto no puede compararse-

le ningun otro fucus para semejante uso, por su perfecta blancura y falta absoluta de yodo y de aceite fétido que hacen tan desagradables las demas especies.

El carrageen está formado de un pedículo complanado que se desarrolla en una fronde plana, dicótoma, cuyos segmentos son lineares-cuneiformes, sobre los que se perciben á veces unas cápsulas hemisféricas, sentadas y cóncavas por su parte inferior. Tiene de dos á tres pulgadas de longitud: varía considerablemente en su forma que unas veces es plana, otras crespa, ya ensanchada ya filiforme, obtusa ó puntiaguda. En el comercio se presenta seco, crespo, de color blanco amarillento, olor débil, sabor mucilaginoso y no desagradable. Echado en agua se hincha casi en el momento adquiriendo un volúmen considerable y volviendose blanco, gelatinoso; y aun parece que se disuelve en parte. Hirviendole se disuelve casi en su totalidad, y da cinco ó seis veces su peso de una gelatina muy consistente é insípida. (*Journ. de Chim. med.*, t. VIII, pág. 662).

Otras algas alimenticias.

Las algas jamas llegarán á ser un alimento de importancia en los paises civilizados en donde el cultivo produce frutos abundantes y variados; circunscribiendose por lo tanto su uso á la medicina: pero en muchas regiones del globo en las que la agricultura esta atrasada, ó hay falta de animales, ó las costumbres religiosas del pais prohiben alimentarse de estos, constituyen las algas uno de los alimentos importantes de la poblacion, como sucede en Ceilan, las islas de la Sonda y las Molucas. Entre estas algas, que á veces nos presenta el comercio, debo hacer mencion del musgo de *Jafna* ó *musgo de Ceilan* sobre el cual publiqué una noticia en 1842 en el tomo 8.º del *Journal de Chim. medic.*

Esta sustancia es la *gracilaria lichenoides* de Greville perteneciente á la familia de las chondrieas de M. Decaisne y al sub orden de las coristosporeas. Se presenta en filamentos casi blancos, ramificados, de 8 á 11 centímetros de largo cuando está la planta entera, y del grueso de un hilo. A la simple vista parecen cilíndricos pero mirados con lente se observa que la superficie es desigual y como nerviosa ó reticulada. La disposicion de sus ramillos es unas veces dicótoma, otras con piececillo, y con mas frecuencia simplemente alterna. La terminacion de los ramillos es semejante á su subdivision: es decir que rara vez están sus estremidades bifurcadas ó formadas de dos partes igualmente separadas del eje comun; terminando por lo general los ramillos en una prolongacion única y adelgazada mucho mas fuerte y desarrollada que su última ramificacion.

El musgo de Ceilan tiene sabor ligeramente salado y poco pronunciado de alga marina. Cruje entre los dientes. Se hincha muy poco en el agua fria y no se pone viscoso trasparente como el carrageen que ademas se disuelve parcialmente en ella. Al aire se conserva perfectamente seco y quebradizo, lo cual indica que por medio de la locion en agua dulce le han privado de las sales higroscópicas del agua del mar. El yodo le comunica color azul negruzco mezclado con un viso rojizo: contiene pues cierta cantidad de materia amilacea. Tiene ademas en su interior una especie de esqueleto calizo, que produce abundantes burbujas de ácido carbónico cuando se le sumerge en agua acidulada por el ácido clorídrico.

Hirviendo 30 gramos de musgo de Ceilan en un quilógramo de agua hasta que merme la cuarta parte, se obtienen 750 gramos de una mezcla semejante á una sopa de fideos espesa. Continuando por algun tiempo mas la decoccion; y colado el líquido con espresion, me resultó este muy espeso, opaco y blanquecino; y añadiéndole 30 gramos de azucar y una corta porcion de hidrolato de canela constituye 150 gramos de una gelatina muy consistente semi-opaca y como quebradiza, cuyas propiedades son debidas sin duda á la sal caliza que tiene en interposicion. Esta jalea es muy agradable contribuyendo á ello el aroma de la canela: y yo creo que debe ser un alimento medicamentoso muy nutritivo, sin que esto obste á que el residuo de la decoccion pueda utilizarse tambien como alimento. Y con efecto este residuo, aunque esprimido fuertemente, afecta la forma de filamentos semi-trasparentes en bastante cantidad para llenar dos platos regulares, y susceptible de condimentarse como las berzas ó diversas semillas de las leguminosas, en cuyo estado es como se usa principalmente en los sitios donde se cria esta planta.

Cien partes de musgo de Ceilan dan por la calcinacion once de un residuo agrisado que conserva la forma del vegetal, asi como el fosfato de cal conserva la de los huesos de los mamíferos. Tratado por el agua se disuelve en parte, produciendo un soluto completamente neutro, circunstancia que no permite suponer la existencia de una sal de ácido orgánico en el vegetal. Apenas se enturbia con el nitrato de plata, pero da abundante precipitado con el de barita, y con el oxalato de amoniaco. El carrageen se comporta de la misma manera, y es digna de observacion la existencia de dos plantas en medio del agua del mar sin contener sensiblemente cloruro de sodio, y abundantemente cargadas de los sulfatos que le acompañan. Los sulfatos que contiene el carrageen son principalmente los de sosa y de cal; y en el musgo de Ceilan los de cal y de magnesia; estos se separan tratando el producto de la evaporacion de las dos sales por agua acidulada, la cual disuelve solo el sulfato de magnesia que se puede reconocer fácilmente por el sabor amargo que le es característico, y por la propiedad de formar fosfato amoniaco-magnésico añadiéndole fosfato de amoniaco.

Las cenizas insolubles en el agua estan formadas de carbonato de cal, que se puede descomponer y disolver por un ácido, y de un residuo insoluble constituido por una mezcla de granitos de cuarzo rodado y de una especie de arcilla rojiza.

Siguiendo este procedimiento, las once partes de ceniza producidas por las ciento de musgo de Ceilan se han encontrado formadas de

Sulfato de magnesia. . .	1,3	11,0
———de cal.	2,6	
Carbonato de cal. . . .	4,6	
Cuarzo y arcilla.	2,5	

Por último yo me he cerciorado de que el musgo de Ceilan no contiene yodo pues que humedeciéndole con potasa, calcinándole, y tratado por el agua el producto de la calcinacion produce un líquido alcalino, que neutralizado primero por un ácido, no da el menor indicio de color azul por la adicion del almidon y del ácido sulfúrico.

Ya que he mencionado el musgo de Jafna que muchos autores consideran como la materia primera de los célebres nidos de golondrina salangana di-

remos algo acerca de estos nidos sobre cuya sustancia tantas opiniones se han vertido.

Se ha dicho que la golondrina saca del buche ó del estómago, mediante esfuerzos análogos á los del vómito, todos los materiales de que fabrica su nido: habiendo creido reconocer Everard Home en el buche de dicha ave el órgano secretorio de esta especie de mucus. Pero tal opinion no está conforme con el hecho bien notorio de que las golondrinas que habitan en medio de las tierras acuden sin cesar á bandadas hácia la costa en la época en que fabrican sus nidos, en busca de una materia viscosa en forma de filamentos y la llevan al punto en que habitan. Debe pues esta materia entrar en la fabricacion del nido; pero ¿cuál es su naturaleza? Algunos opinan que es de orígen vegetal, y que se compone de fucus abandonados en la playa por el descenso de la marea, entre los que se cuentan el *spongodium bursa* y el *gelidium corneum*, de Lamouroux, el *alga coralloides* de Rumphius ó *fucus edulis* de Gmelin, y el *gracilaria lichenoides* ó musgo de Ceilan. Otros por el contrario son de parecer que es de naturaleza animal, y que se compone de partes blandas de moluscos ó pólipos, despues de hacerlos sufrir las golondrinas un principio de deglucion. Esta última opinion conviene con el exámen químico que hizo Doebereiner de la materia gelatinosa de estos nidos, cuya naturaleza le pareció completamente animal y muy análoga al mucus. Pero tambien la primera opinion puede ser verdadera porque los nidos de golondrina varian al infinito en su contestura y en los materiales de que se componen. En efecto, los hay formados casi esclusivamente de una materia gelatinosa semi-trasparente, dura, compacta y continua al modo de una membrana desecada: son los mas apreciados y sobre ellos verificó su análisis Döebereiner. Otros presentan una especie de red formada de esta sustancia gelatinosa, de algas marinas y aun de líquenes terrestres cimentados y trabados con dicha sustancia. Finalmente se encuentran otros privados de materia gelatinosa, los cuales se desechan completamente como alimento. M. Delessert conserva un nido de la primera especie; y M. O. Henry regaló otro de la segunda á la escuela de farmacia. Este último tiene la forma de una concha ó de una pililla de agua bendita: consta de cuatro capas bastante distintas: la mas inferior ó sea la primera que estuvo aplicada al plano inclinado hácia adelante que sostenia el nido, es de color pardo, mate, dura, rugosa, no compacta ni continuada sino mas bien formada de filamentos gelatinosos conglutinados. Encima de ella y siguiendo la inclinacion del plano antedicho se presenta gradualmente otra capa de una sustancia mas pura, blanca y trasparente, de aspecto como gomoso ó gelatinoso, compacta y membranosa en parte como la del nido de la coleccion de M. Delessert; pero en parte tambien bajo la forma de una red incolora y trasparente, que se asemeja á una materia mucosa *elaborada y no organizada*. Sobre esta capa gelatinosa y con especialidad hácia la parte esterior del nido se vé otra tercera bastante gruesa de un fucus de color de rosa, de ramos dicótomos *nerviosos*, comprimidos, que figuran bastante bien la *gracilaria compressa* de Greville representada por el mismo bajo el nombre de *sphærococus lichenoides* en la lámina 341 del tomo 6.° de su *Scottish cryptogamic flora*. Finalmente la parte superior é interna del nido está formada de un liquen terrestre, blanco, cilíndrico, muy sutil, que segun la determinacion hecha por M. Montagne es la *alectoria crinalis* de

Acharius: y el todo está mezclado y trabado con una *baba* mucosa que sostiene todas sus partes.

Tal es la descripcion exacta del nido de golondrina de la escuela de farmacia, que me ha movido á esplicar la diferencia poco comun de testura y de composicion que se observa en los nidos de una misma especie de ave. Yo creo que las golondrinas tienen tanta mayor inclinacion á fabricar su nido de una materia gelatinosa *continua*, que desecada al aire se hace completamente impermeable, cuanto mas cerca habitan de la orilla del mar: porque presienten la necesidad de poner sus huevos y sus polluelos al abrigo del aire frio y cargado de vesículas saladas que lanza el choque de las olas contra las rocas; mientras que las que construyen sus nidos distantes del mar ó en cavernas resguardadas de los vientos de la costa, conocen la menor necesidad de emplear esta sustancia y se contentan con hacer con ella una red ó cimento no continuo. Por lo demas estos nidos tan célebres formados principalmente de una materia azoada, digerida ya en parte por las aves, no pueden tener estimacion, segun he dicho arriba, sino en aquellos paises en que los ritos religiosos prohiben el uso de carne como alimento, ó en que escasean las sustancias alimenticias.

Órden de los hongos.

Los hongos son unos vegetales terrestres que nacen en los sitios húmedos y umbrios, sobre cuerpos orgánicos deteriorados, ó muertos y en estado de descomposicion. Generalmente constan de dos partes distintas, una vegetativa y otra de reproduccion. La primera llamada *mycelio* y que parece ser el estado prímitivo de todo hongo, está compuesta de filamentos delgados, simples ó ramificados, desnudos ó engastados en la misma sustancia del cuerpo sobre que vive el hongo parasiticamente. La segunda, que nace de la primera, se compone de espórulas desnudas algunas veces, pero mas frecuentemente encerradas en un receptáculo de figura y tamaño diferentes que lleva el nombre de *peridio* en los hongos de forma redondeada, y que comunmente se considera como el hongo propiamente dicho.

Los hongos se dividen en cinco sub-órdenes, que son:

1.° Los *gimnomicetas* ó *coniomicetas*; esto es, *hongos desnudos ó pulverulentos*. Estos hongos presentan esporidios sencillos, ó de muchas celdillas que en cierta época de su existencia parece que constituyen toda la planta. Tales son los *uredos*, hongos parásitos compuestos al parecer únicamente de una multitud de esporidios uniloculares desarrollados debajo de la epidermis de los tallos, de las flores, ó de los frutos, á quienes hacen perecer y destruyen algunas veces completamente. Los mas perjudiciales á la agricultura son sin duda alguna los que atacan el trigo, los cuales se conocen con los nombres de *carbon, caries, y roya o herrumbre de las cereales* (*uredo segetum, uredo caries, uredo rubigo*).

2.° Los *hifomicetas*, hongos compuestos de un micelio filamentoso, libre y distinto, parte de cuyos filamentos derechos llevan esporidios ya desnudos, ya encerrados en el estremo de los tubos, el cual se rompe dejándolos al descubierto. Talés son las *mucedineas*, las *biseas* y las *mucoreas*.

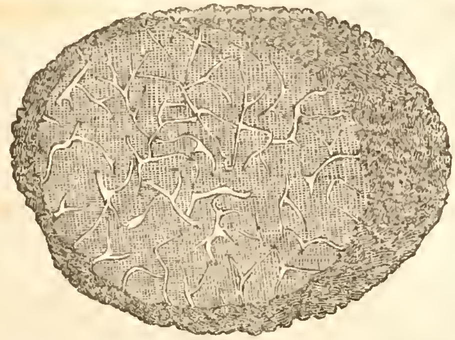
3.° Los *gasteromicetas*, hongos que no son mas que un peridio carnoso, membranoso ó en forma de copo, cerrado al principio y que despues se rasga irregularmente, convirtiéndose su sustancia interior en esporidios estendidos sobre las fibras ó contenidos en receptáculos (*tecas ó esporangios*).

Este sub-órden se divide en tres familias; las *tuberaceas*, las *licoperdaceas*, y las *clatreas*. En la primera hallamos las *trufas, o criadillas de tierra*, hongos subterráneos muy apreciados para la mesa por su aroma y propiedades escitantes. Su forma es la de tubérculos redondeados ó lobulados lisos ó rugosos, pero sin raices. La parte interior es una sustancia carnosa, compuesta en su totalidad de utriculos apretados, redondos, oblongos ó prolongados, de los que se desarrolla cierto número dando orígen en su interior á una porcion de trufas pequeñas que se dispersan en el terreno despues que se destruye la trufa madre. (V. las figuras 24 y 25 que representan respectivamente la trufa negra comestible, *tuber cibarium*, del tamaño natural y aumentado). En la se-

Fig. 24



Fig. 25



gunda familia se encuentran los *licoperdon ó pedos de lobo*, formados de un micelio radiciforme del cual salen uno ó muchos peridios redondeados y comunmente muy voluminosos, cuya carne dura y blanquecina cuando son tiernos, se convierte luego en un polvo (sporidios) de color leonado ó verdoso que está sobre unos filamentos de apariencia como de fieltro. Cuando llega á su madurez se abre el peridio irregularmente por la punta y deja salir el polvo reproductor, el cual puede emplearse como desecante al modo del licopodio, y como hemostático, de cuya propiedad goza en alto grado. Las clatreas son unos hongos producidos por un micelio radiciforme del que se levanta un cuerpo esférico ú ovoideo cuya cubierta se rasga para dar salida á un peridio en forma de un enrejado y acribado, notable por la regularidad y belleza de sus dibujos, y que contiene un receptáculo mucoso, lleno de esporidios que salen envueltos con la materia difluente del receptáculo: como se vé en los *phallus, clatros y lanternas.*

4.° Los *escleromicetas* ó *pirenomicetas*: que son un micelio que produce escrescencias fungosas, la mayor parte negruzcas, endurecidas, de testura celulosa no muy marcada, solitarias, agregadas ó soldadas, cerradas al principio y que despues se abren por la punta, con un núcleo distinto, blando y sub-delicuescente. Esporidios rodeados de mucosidad ó encerrados en cajas (tecas). Tales son las *esferias* y los *hipoxilon.*

5.° Los *himenomicetas:* son un micelio que produce escrescencias fungosas, parte de cuya superficie (*hymenium*) está formada de los utrículos productores de las espórulas. De este sub-órden se pueden formar cuatro familias, á saber: las tremelineas, las clavarieas, las helvelaceas y las pileateas. Estas familias son las que dan el mayor número de hongos tanto comestibles como venenosos. Citaré entre los primeros

La tremela mesentérica	*Tremella mesenteriformi.*
La clavaria coraloide	*Clavaria coralloides.*
El agárico de S. Jorge	*Morchella esculenta.*
Los hidños	Casi todos los *hydnum.*
El merulio cantarillo	*Merulius cantarellus.*
El boleto comestible	*Boletus edulis.*
El agárico comestible	*Agaricus campestris.*

Este último es el único que se usa en Paris. Cultivado sobre capas está formado de un estípite corto, grueso, cilíndrico, formando una especie de gorguera en su parte superior, y sombrerillo redondeado, casi hemisférico, blanco por encima, de láminas rojizas por debajo, bastante consistentes y de aroma y sabor agradables.

Entre los hongos venenosos citaré como los principales los agáricos *necator, verrucosus, muscarius y bulbosus.*

En caso de envenenamiento por los hongos, los remedios mas eficaces que pueden emplearse son el eter y el emético: el primero para calmar los accidentes que lleguen á declararse, y el segundo para evacuar el veneno que aun subsista en el canal alimenticio.

No hay vegetales en que menos pueda aplicarse que en los hongos, ó en los agáricos de Lineo, la ley que se ha querido generalizar al estremo, de que los órganos semejantes de las plantas corresponden á una composicion química y á unas propiedades medicinales análogas. Sin embargo la composicion química es bastante regular en estos vegetales, haciéndose notable en todos por la gran preponderancia de los principios azoados, que casi los colocan á la par de las sustancias animales y que es la razon de que los animales carnívoros los coman con preferencia. Pero al lado de estos principios nutritivos se encuentran otros eminentemente venenosos en algunas especies y de que carecen sus afines: de manera que no siempre alcanza la mas esquisita práctica á garantizar de los funestos accidentes que acarrea su uso.

Como ejemplos mas sobresalientes de esta discordancia entre la forma y las propiedades medicinales ó alimenticias, se pueden citar los dos hongos que por su color naranjado llevan el nombre de *toronja falsa y toronja verdadera.* Ambos á dos pertenecen á las *amanitas* ó agáricos *de volva*; es decir, que durante su primera edad estan dentro de una bolsa que rompen cuando crecen. Su principal diferencia consiste en que en el último (*agáricus aurantiacus,* Bull.) el sombrerillo al levantarse no lleva consigo parte alguna de la volva; mientras que en el primero (*agáricus muscarius,* Lin.) quedan en el sombrerillo restos de la volva en forma de tubérculos angulosos, cuyo color blanco resalta sobre el naranjado del sombrerillo. Y esta diferencia tan pequeña indica no obstante otra de mucha consideracion en sus cualidades, puesto que la toronja verdadera es uno de los hongos mas buscados como alimento, y el agárico muscario es uno de los mas venenosos.

Siendo tan difícil distinguir los hongos saludables de los venenosos, acaso se preguntará, por qué no se destierra completamente su uso de nuestras mesas, previniendo de esta manera sus perniciosos efectos. Esta pregunta muy oportuna respecto de las ciudades y paises abundantes en cereales y otros alimentos, y en los que los hongos son un plato de lujo; no puede tener cabida en otras muchas localidades donde la esterilidad hace que la poblacion recurra á

los hongos para suplir la falta de alimentos, toda vez que la naturaleza animalizada de aquellos los hace muy nutritivos en pequeño volúmen.

Todo lo que llevo espuesto está plenamente confirmado por las investigaciones químicas hechas por Vauquelin y Braconnot sobre los hongos. Vauquelin sacó del agárico comestible, 1.º adipocera ó grasa cristalizable; 2.º aceite fijo; 3.º materia azucarada; 4.º albúmina; 5.º osmazoma ó materia animal soluble; 6.º otra sustancia animal insoluble en el alcool; 7.º fungina ó parte fibrosa de los hongos; 8.º acetato de potasa. Es seguramente muy notable que un hongo de estructura al parecer tan sencilla y homogenea, contenga tantos principios diferentes: y lo es aun mucho mas que cinco de estos ocho principios sean pertenecientes al reino animal. (*Ann. de Chim.* t. 85, pág. 5.)

Poliporo del alerce ó Agárico blanco.

Lineo definió los *agáricos* diciendo que eran unos hongos de sombrerillo horizontal y laminoso por su parte inferior: y los *boletos*, unos hongos horizontales porosos por debajo. Segun esta division el hongo comestible está comprendido entre los agáricos; y otros hongos que siempre se habian llamado agáricos se han colocado en los boletos. En el dia se ha dividido este género en tres, que son: *boletus*, *polyporus*, y *dœdalea*.

1.º *Boletus*. Hongo de estípite central, sombrerillo hemisférico y carnoso cuya parte inferior está formada de tubos tapizados interiormente por la membrana fructífera (*hymenium*). Estos tubos son independientes unos de otros ó separables, y no continuos con la sustancia del sombrerillo.

Ejemplos:	Boleto del abedul	*boletus betulinus.*
	———comestible	———*édulis.*
	———de color de índigo	———*cyanescens.*

2.º *Polyporus*. Hongos de sombrerillo carnoso ó acorchado, cuyos tubos estan separados por un septo sencillo, formando cuerpo con la misma sustancia del sombrerillo.

Ejemplos:	Políporo del alerce	*Polyporus officinalis.*
	———yesquero	———*igniarius.*
	———ungulado	———*fomentarius.*

3.º *Dœdalea*. Hongo de sombrerillo sentado que presenta por su parte inferior láminas anastomosadas que forman celdillas irregulares de una sustancia homogénea con la del sombrerillo.

Ejemplo: Agárico laberintiforme *Dœdalea betulina.*

Este último género no nos ofrece interés: pero el poliporo del alerce, el ungulado y el yesquero merecen examinarse detenidamente.

Poliporo del alerce.

El poliporo del alerce ó *agárico blanco* crece en el tronco de los alerces viejos en la Circasia (Asia), la Carintia (Europa), y los Alpes del Trentinado y del Delfinado. Su forma es la de un cono redondeado, cubierto de una corteza áspera, dura, leñosa, con surcos circulares en su superficie, los cuales indican su edad: la sustancia interior es blanca, ligera, esponjosa. Su calidad varía segun el lugar de su nacimiento: el de Asia y Carintia es el mas estimado; el del Delfinado, que es pequeño, pesado y amarillento, es de inferior clase.

El agárico blanco del comercio está descortezado á raiz. Se debe escojer blanco, ligero, no leñoso, esponjoso y pulverulento: tiene sabor dulzaino al pronto, que al momento pasa á amargo y azucarado, sumamente acre al mismo tiempo: irrita fuertemente la garganta cuando se pulveriza, y es inodoro.

Esta sustancia es un purgante drástico é hidragogo. M. Braconnot que ha hecho su análisis, ha obtenido de cada 100 partes, 72 de una materia resinosa particular, 2 de estracto amargo y 26 de materia fungosa insoluble. La materia resinosa tiene propiedades muy singulares: es blanca, opaca, de fractura granulosa y poco sápida: se funde y arde como las resinas. Es mas soluble en caliente que en frio en el alcool, del que se precipita por enfriamiento en tubérculos prolongados: es insoluble en agua fria, en la que sin embargo se divide fácilmente: se disuelve en una corta cantidad de agua hirviendo, formando un líquido espeso, viscoso, que hace hebra como la clara de huevo, da mucha espuma por ebulicion y es coagulable por el agua fria. El eter, los aceites fijos y volátiles, y los álcalis la disuelven. Enrojece la tintura azul de tornasol: el ácido nítrico parece que tiene poca accion sobre ella. (*Bull. de pharm.* 1812, pág. 304.)

Agárico de encina.

Esta sustancia se prepara con dos poliporos, el uno es el POLIPORO UNGULADO *poliporus fomentarius* Fries y Pers: *boletus ungulatus*, Bull., *fomentarius*, Lin.): y el otro es el POLIPORO YESQUERO (*polyporus igniarius* Fries et Pers.; *boletus igniarius* Lin. Bull).

El poliporo ungulado es un hongo sin tallo, fijo por un lado y por la parte superior á los troncos de los árboles viejos principalmente de las encinas, hayas y tilos. Presenta en cierto modo la figura de un casco de caballo, llegando su tamaño algunas veces hasta 2 pies de diámetro. Consta de una corteza parda, muy dura, con impresiones circulares que indican su edad: su interior es mas ó menos rojo, fibroso y algo leñoso. Para prepararle le quitan la corteza, le sumergen en agua y le golpean con un mazo para romper sus fibras leñosas: despues le secan y le vuelven á macear hasta adelgazarle y que adquiera flexibilidad y suavidad al tacto. Se debe escojer el que mejor reuna estos caractéres. Se usa principalmente para restañar la sangre de las sanguijuelas ó de los vasos sanguíneos rotos.

El boleto yesquero no es tan leñoso como el anterior: es casi blando y elástico cuando jóven, por cuya razon se gretea luego que envejece. Su preparacion es idéntica á la del anterior, sirve para los mismos usos, y es el que mas especialmente se emplea para hacer *yesca*. Para ello le golpean con mazos hasta que le reducen á láminas muy delgadas, que sumerjen luego en una solucion de nitro ó de pólvora.

Ni uno ni otro de los poliporos anteriores parece que han sido examinados químicamente. M. Braconnot ha publicado una análisis que parece ser del *polyporus dryadeus* de Fries y de Persoon (*boletus pseudo-igniarius*, Bull.), el cual se diferencia de los primeros en su consistencia mas blanda, el color mas bajo, la longitud que no escede de 3 ó 4 pulgadas y sobre todo en su composicion química: porque M. Braconnot no indica en él principio alguno astringente, y es sabido que los *polyporus fomentarius* é *igniarius* sirven para los tintes negros. Pero sea de esto lo que quiera, M. Braconnot ha obteni-

do del poliporo falso-yesquero reciente, agua, fungina, azúcar incristalizable, una materia adiposa amarilla, albúmina, ácido acético, otro ácido vegetal particular denominado *ácido bolético* (que tiene mucha relacion con el sucínico), ácido fosfórico, y potasa y cal saturando parte de dichos ácidos. (*Ann. de Chim.* t. 80, pág. 272.)

La fungina constituye la parte sólida de los hongos, y hace las veces que el *leñoso* en los vegetales fanerógamos: pero se diferencia de él notablemente en su constitucion química, porque contiene azoe, dá amoniaco por la destilacion y entra en putrefaccion al modo que el gluten.

Espolon, Cornezuelo ó centeno de cornezuelo.

En los años lluviosos hay una porcion de cereales cuyas semillas esperimentan una alteracion muy notable; que se reduce á que las espigas presentan en vez de algunos de sus granos un cuerpo sólido, pardo oscuro, prolongado encorvado y afectando en cierto modo el espolon de un gallo: por cuya razon y por observarse con mas frecuencia en el centeno ha recibido los nombres de *espolon y centeno de cornezuelo.*

Esta sustancia es de color pardo que tira á morade, cubierta muy comunmente de una eflorescencia agrisada: su tamaño es de 1 á 3 centímetros pero puede llegar á ser doble, sin que se altere su grueso que es de 2 á 3 milímetros, llegando rara vez á 4 (fig. 26). Su forma es irregular, trigona ó tetragona; adelgazada por las estremidades; con una ó mas grietas longitudinales, y tambien algunas veces transversales. En su estremidad superior se vé un paquetito de una materia blanda, cerebriforme, cuya sustancia fluye en parte á lo largo del cornezuelo: (V. la fig. 27 que representa dos cornezuelos de bastante

Fig. 26



Fig. 27



tamaño, el primero muy jóven y reciente y el otro mas viejo y seco.) Esta sustancia pierde gran parte de su volúmen por la desecacion, y casi nunca se

halla en el cornezuelo del comercio, por haberse desprendido mediante el roce ó golpeo del transporte: de modo que el cornezuelo medicinal es casi esclusivamente el cuerpo pardo violado que hemos descrito arriba.

El cornezuelo es duro, sólido: rompe con fractura igual, compacta, homogénea , blanca por el centro, con un viso vinoso hácia la periferia: de sabor poco pronunciado al pronto, pero que deja una constriccion persistente en el paladar.

El olor del cornezuelo reciente se parece al de los hongos: cuando está seco y se respira en alguna cantidad produce una sensacion mas fuerte y desagradable al olfato. Conservándole en un sitio húmedo esperimenta una alteracion pútrida, desprende olor de pescado podrido y es atacado por un sarcopta semejante al del queso. Es por consiguiente muy importante que el farmacéutico le reponga recíen desecado y en parage bien seco.

Muchos son los químicos que se han ocupado de la análisis del cornezuelo. Vauquelin ha obtenido de él, 1.° una materia colorante amarillo-leonada, soluble en alcool, de sabor del aceite de pescado: 2.° un aceite fijo abundante, de sabor dulce: 3.° una materia colorante violada, soluble en agua y alcool; susceptible de fijarse sobre la lana y la seda alumbradas, y muy análoga á la de la orchilla: 4.° un ácido libre (¿fosfórico?): 5.° una abundante materia azoada, muy putrescible, que dá por destilacion un aceite espeso y amoniaco: 6.° amoniaco libre, ó que por lo menos se puede obtener á la temperatura del agua hirviendo. No ha encontrado ni almidon ni gluten.

Tales son los resultados obtenidos por Vauquelin: el cual habiendo examinado comparativamente un *sclerotium*, halló en él diferencias notables, y se persuadió de que era probable que el cornezuelo no fuese tal *sclerotium* como De Candolle habia sentado. (*Ann. de Chim. et de physic.* t. 3, pág. 202 y 337). Pero si por el contrario se atiende á que esta análisis presenta grande analogia con la de los hongos comestibles, parecerá mucho mas probable la opinion de que el cornezuelo es con efecto un hongo. Mas adelante volveremos á tratar de esto.

Tenemos otra análisis mas moderna y mas completa del cornezuelo hecha por M. Wiggers (*Journ. pharm.* t. 18, pág. 525): el cual habiendo tratado primero por el eter 100 partes de cornezuelo pulverizado, obtuvo 36 de un aceite pardo verdoso; del que el alcool estrajo una corta cantidad de aceite fijo rojo-pardo, de olor muy desagradable, y un poco de cerina cristalizable; componiéndose el resto de un aceite dulce, blanco, muy soluble en el eter (35 p ℥).

El centeno de cornezuelo tratado despues por el alcool dió 10,56 de un estracto rojo de olor de carne asada, granujiento, delicuescente, que se fraccionó en dos partes por medio del agua, la una insoluble, pulverulenta, de color rojo-pardo, sabor amargo algo acre, ni ácida ni alcalina, insoluble en agua y en eter y soluble en alcool. M. Wiggers la ha denominado *ergotina*. La otra parte es soluble en agua y contiene un estracto azoado semejante á la osmazoma, azúcar cristalizable y sales inorgánicas.

Apurado el centeno de cornezuelo por el alcool y sujeto luego á la accion del agua dió un estracto que contenia fosfato ácido de potasa, goma y un principio azoado de color rojo sanguíneo. El residuo se compone de fungina, albúmina, sílice y fosfato de cal. He aqui el resultado general de esta análisis.

Aceite fijo no saponificable.	35,00	
Materia grasa cristalizable. . . .	1,05	
Cerina.	0,76	
Ergotina.	1,25	
Osmazoma.	7,76	
Azúcar cristalizable.	1,55	
Goma y principio colorante rojo. . .	2,33	102,20
Albúmina vegetal.	1,46	
Fungina.	46,19	
Fosfato ácido de potasa.	4,42	
———de cal.	0,29	
Silice.	0,14	

La ergotina de M. Wiggers probablemente es una materia colorante resinoidea, muy diversa de la preparacion á que se ha dado el mismo nombre, con poco fundamento por cierto, porque una denominacion reservada á un principio *sui generis* no debiera aplicarse tambien á un producto tan complejo como la preparacion inventada por M. Bonjean.

La *ergotina* de este farmacéutico se prepara tratando por medio del agua el polvo del cornezuelo hasta apurarle, evaporando los líquidos hasta la consistencia de jarabe, y añadiendo alcool en esceso, el cual precipita todas las partes gomosas y las sales insolubles en él. Pero este líquido sin duda alguna retiene en disolucion las sales delicuescentes, la ergotina de M. Wiggers, la osmazoma, el azúcar y algunas otras sustancias. La mezcla de estos principios obtenida mediante la evaporacion del alcool y que su inventor llama *ergotina*, es el específico propuesto por el mismo para las hemorragias cualquiera que sea su naturaleza, atribuyéndole tambien una propiedad obstetricia, aunque él no le aplica á este uso.

Conocidos ya los caractéres físicos y la composicion química del cornezuelo, pasaremos á examinar las opiniones que se han emitido acerca de su naturaleza.

Por mucho tiempo se ha considerado el cornezuelo como una semilla alterada y desarrollada de un modo anormal: pero M. De-Candolle en 1802 le reputó como un hongo del género *sclerotium*, que implantándose en el ovario, le hacia perecer desarrollándose en su lugar; y le denominó *sclerotium clavus*. En efecto, los caractéres físicos del *sclerotium* convenian bastante bien con los del cornezuelo: pero estos hongos no estaban definidos cual corresponde: y recientemente M. Leveillé fundándose en que la mayor parte de los botánicos no han podido observar en estos vegetales ni himenio ni espórulas cree que los *sclerotium* son unos hongos cuyo desarrollo se ha interrumpido; ó bien un micelio condensado, que en determinadas circunstancias se transforma en agáricos, en clavarias ó en otros diferentes hongos. (*Ann. des scienc. natur.* 1843, Botánique, t. 29).

M. Fries hizo del cornezuelo de centeno y de otra especie observada en un *paspalum* un género particular de hongos con el nombre de *spermœdia*, pero dudando si era *una enfermedad de la semilla*: cuya opinion, que es tambien la mas antigua, es la que está adoptada mas generalmente en el dia: yo sin embargo no la tengo por la mas cierta.

Todos los observadores han justificado el hecho de que antes de presentarse el cornezuelo aparece en la flor una sustancia parecida á la miel, la cual pega los estambres con el estilo y se opone á la fecundacion; y convienen la mayor

parte de ellos en que el ovario no fecundado se desarrolla entonces de un modo anormal, constituyendo una especie de mola cubierta frecuentemente por los restos de dicha sustancia desecada.

Segun M. Levcillé este jugo meloso que precede al cornezuelo es otro nuevo hongo del órden de los *ginnomicetas* al que ha dado el nombre de *sphacelia segetum*. Se origina en la estremidad del ovario, desprendiendo de él la epidermis pelosa; y forma un cuerpo blando, viscoso, deforme, blanco-amarillento, debajo del cual aparece un punto negro que es el ovario no fecundado y alterado. Este crece con rapidez de un modo anormal y sale de las espigas llevándose por delante la esfacelia, la cual segun la opinion de M. Leveillé es la parte activa del cornezuelo, y que si le falta queda este enteramente inerte. (*Memoir. de la Soc. linnean. de Paris*, tom. 5, pág. 565).

No se debe confundir la esfacelia de M. Leveillé con la *spermœdia* de M. Fries. Aquella es la parte blanquizca que está sobre el cornezuelo y que por lo general falta en el del comercio, lo cual no favorece la opinion de M. Leveillé sobre la la inocuidad de este: y la *spermœdia* de M. Fries es el mismo cornezuelo.

Otros muchos observadores y entre ellos MM. Phillipar, Phœbus y Quekett, cuyas memorias originales no he tenido ocasion de consultar, parece que siguen la opinion de que el cornezuelo es una enfermedad del centeno producida por la presencia de un hongo de igual naturaleza que el que describe M. Leveillé: únicamente M. Quekett le ha dado el nombre de *ergotœtia abortifaciens* presentando una estampa de el que no me parece exacta, ó que se refiere á algun otro coniomiceta estraño á la produccion del cornezuelo.

El último botánico que se ha ocupado del cornezuelo es M. Fée. Se le puede hacer cargo de haber admitido muchas opiniones inconciliables acerca de la naturaleza de este cuerpo singular: (1) pero por la exacta descripcion que ha dado de las diferentes partes del cornezuelo, puedo, á mi parecer, formular una opinion mas precisa que las precedentes acerca de su naturaleza.

Segun mi digno y sabio colega, la esfacelia se desarrolla en la flor de las gramineas entre el óvulo, fecundado ó no, y la hoja carpelar que debe formar el pericarpio: desprende completamente esta y la levanta en forma de un gorro, á que dá el autor el nombre de *sacculus*. Entonces quedando á descubierto el huevo, y sin dejar de recibir los jugos nutricios de la planta, se desarrolla de un modo anormal, se hipertrofia y forma el cornezuelo, al que M. Fée denomina *nosocarya* (grano enfermo.) De modo que el autor despues de empezar diciendo que considera el cornezuelo como un hongo, siguiendo á De-Candolle, acaba por calificarle de produccion patológica ó de una hipertrofia del perispermo. Sin embargo es necesario optar entre estas dos opiniones las cuales no pueden ser ciertas á la vez: yo por mi parte prefiero la primera; y para establecerla mas clara y terminantemente, separo desde luego la esfacelia del cornezuelo, y digo que aquella es un hongo gimnomiceta, que he hallado formado únicamente de dos partes (2), á saber: 1.ª de una masa de esporidios ovoides, prolongados, arrimados únos contra otros, fácilmente separables por el agua, y algunos de los cuales presentan espórulas muy pequeñas en su interior:

(1) *Memoria sobre el centeno de cornezuelo*, Estrasburgo, 1843.

(2) Yo habia tratado primero la esfacelia por el eter y el alcool para separar la materia grasa.

2.ª de quistes esféricos, ó acaso únicamente aglomeraciones circulares, compuestas de una cantidad considerable de espórulas muy pequeñas. V. las fig. 28 y 29 tomadas de Mr. Fée.

Fig. 28

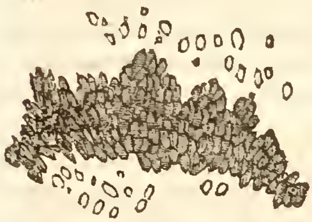
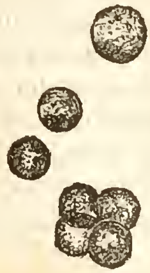


Fig. 29



Despues he cortado la masa misma del cornezuelo ó sea el nosocaria de M. Fée en rajas delgadas; y la he tratado repetidas veces por el eter y el alcool para privarle del aceite que contiene: pero es tan compacta su sustancia que apenas se deja penetrar de estos menstruos quedándo por consiguiente la mayor parte del cuerpo graso en su interior. En seguida la he tratado por el agua, despachurrándola y observando con el microscopio los fragmentos, y solo los he encontrado compuestos de:

1.º Gotitas de aceite (fig. 30) fáciles de reconocer por su figura exactamente esférica, su trasparencia y su gravedad específica menor que el agua.

2.º Celdillas polimorfas aisladas, ya sea como las ha representado M. Fée,

Fig. 30

Fig. 30



Fig. 31

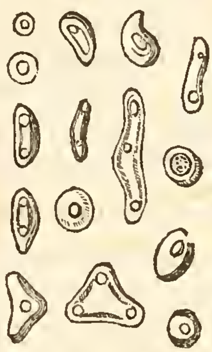


Fig. 32

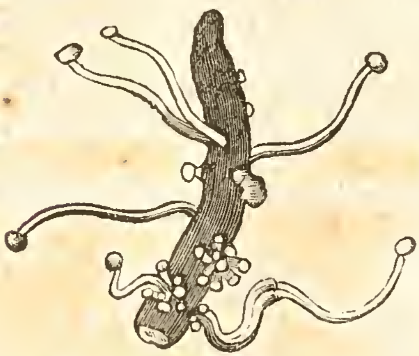


(fig. 31) ya como las he observado por mí mismo (fig. 32). Yo no me atrevo á decidir si los corpusculos esféricos que aparecen dentro de estas celdillas son aceite ó espórulas. Si son espórulas, no cabe la menor duda en que el cornezuelo es un hongo: si son aceite, es mas dificil de resolver la cuestion. Sin embargo debo observar, que las celdillas polimorfas del cornezuelo tienen la mayor analogía con las celdillas estériles de las trufas; y que la falta de las espórulas en aquel, aun dándola por supuesta, es un punto mas de semejanza entre este y los sclerotium que M. Leveillé considera como hongos sin acabar de desarrollar y privados de espórulas. Por consiguiente De-Candolle tuvo razon en hacer del cornezuelo una especie de *sclerotium*. Por otra parte ¿cómo es posible sostener la opinion de que el cornezuelo es un ovario ó una semilla enferma *por la aplicacion esterior de un hongo* (*la esfacelia*), no presentando

sin embargo vestigios de la organizacion primitiva ni de la naturaleza química de la semilla; y que por el contrario ofreciendo toda la composicion de un hongo, no haya de ser hongo?

En una palabra, el cornezuelo no es un ovario ó una semilla alterada; sino un hongo que despues de la destruccion del ovario se ha ingerido en el lugar que este ocupaba sobre el pedúnculo. Respecto de la produccion del cornezuelo por la esfacelia la admito sin esplicarla (1). Ademas yo estoy persuadido de que no conocemos ni con mucho todo lo que dice relacion á la filiacion y sucesivos desarrollos ó metamórfosis de los hongos. Por último, si se quieren admitir nuevos puntos de semejanza entre el cornezuelo y los *sclerotium*, diré que conservo muchos cornezuelos recolectados por M. Gendrot, farmacéutico de Rennes, y sobre cuya superficie han nacido en diversos puntos hongos compuestos de un estípite delgado y cilíndrico, terminado por un cuerpo carnoso

Fig. 33



esférico y algunas veces dídimo lleno de tuberculitos menudos en toda su superficie. Este hongo (fig. 33) indica bien que se forma en el interior del cornezuelo, porque cuando empieza á salir afuera, levanta la superficie, afectando la forma de un boton amarillento: el cual cuando está mas adelantado toma la figura esférica y está sobre otro tubérculo que prolongándose forma el estípite. Su forma se parece bastante á la del *sphæropus fungorum* de Paulet. (Lam. 183 bis, fig. 6) ó Concluyo finalmente, que el cornezuelo es un hongo análogo á los *sclerotium* y deberá ir á su continuacion sea cualquiera el lugar donde los coloquen los micologistas.

Órden de los líquenes.

Los líquenes son unas pequeñas plantas ágamas que se crian en las paredes, el suelo, las cortezas de los árboles y las maderas en descomposicion; y que como sucede á todos los vegetales celulares, no pueden desarrollarse sino con auxilio de la humedad. Con la sequía mueren, ó bien se secan solamente conservando su fuerza vital que los permite crecer nuevamente cuando vuelven á hallarse bajo la influencia do la humedad que les es necesaria. Los líquenes estan formados de una espansion celular de forma y consistencia muy variables llamada *thallus* ó talo, y de órganos reproductores esparcidos sobre él ó fijos en sus estremidades. Estos órganos reproductores son unos conceptáculos

(1) La masa interior de la esfacelia me ha parecido que se continúa sin interrupcion con la del cornezuelo sin poderse señalar el punto donde acaba uno y empieza otro. Por el contrario el cornezueló está *articulado* sobre el pedúnculo (fig. 27) y su terminacion es marcada por este lado. Sin embargo, à la manera que sucede en un ingerto comun, pueden muy bien continuarse algunas lineas fibrosas desde el pedunculo á la base del cornezuelo, cambiando de naturaleza: cuya observacion favorece la opinion de los que consideran al cornezuelo como una semilla alterada aunque siempre nutrida por el vegetal que la ha producido. Pero en este sentido la creo de poca importancia, porque la misma continuidad de fibras se observa entre la corteza de los árboles que sustentan los poliporos y la sustancia de estos: y no creo que haya quien pretenda que los poliporos no son una corteza modificada.

(*apothecia*, apotecas) ya abiertos, ya cerrados, que contienen unos nucleos (*tecas*) en cuyo interior estan contenidas las espórulas.

Antiguamente se clasificaban los liquenes, atendiendo á la consistencia y figura del talo, en líquenes *pulverulentos*, *crustaceos*, *foliaceos* y *filamentosos*.

En el dia se dividen en cuatro familias, segun los caractéres de los órganos reproductores, que son:

1.ª *Coniotalameos*. Apotecas abiertas, con un nucleo que se resuelve en espórulas desnudas: talo fugaz ó pulverulento.

2.ª *Idiotalameos*. Apotecas cerradas en un principio, despues dehiscentes, que dan salida á un nucleo gelatinoso compuesto de espórulas desnudas. Géneros: *opegrapha*, *graphis*, *urceolaria*, etc.

3.ª *Gasterotalameos*. Apotecas cerradas siempre, ó que se abren irregularmente por la rotura de su base: nucleo interior delicuescente ó sin consistencia. Géneros: *verrucaria*, *eudocarpon*, etc.

4.ª *Himenotalameos*. Apotecas abiertas, en forma de escuditos, con núcleo discoideo persistente. Géneros: *lecidea*, *patellaria*, *cladonia*, *stereocaulon*, *parmelia*, *sticta*, *cetraria*, *roccella*, etc. A esta familia pertenecen todos los líquenes alimenticios, medicinales, y tintorios.

Liquen de Islandia.

Cetraria islandica, Ach: *physcia islandica*, De-Cand: *lichen islandicus*, Lin. Este líquen se cria en abundancia principalmente en Islandia: pero se encuentra en casi toda Europa, con especialidad en sus regiones septentrionales y tambien en Francia, en los Vosgos, ó en las montañas de Auvernia. Crece en la corteza de los árboles y en el suelo. Está constituido por un talo blanco agrisado, laciniado, y con frecuencia pestañoso en los bordes; presenta en una de sus caras manchas blancas que podrian tomarse por órganos fructíferos, pero que no son otra cosa que interrupciones de la membrana esterior del talo, que es de naturaleza amilacea mas ó menos coloreada, por entre las cuales queda descubierta la parte interna formada principalmente de sales calizas de color blanco de creta.

La fructificacion consiste en unos conceptáculos orbiculares y planos, fijos oblícuamente en la márgen del talo; pero falta con frecuencia. El liquen de Islandia seco es coriaceo, no tiene olor marcado, su sabor es amargo desagradable: echado en agua fria se hincha, volviéndose membranoso y deja en ella parte de su principio amargo y algo de mucílago. Si se añade una disolucion de yodo, toma color azul negruzco toda la membrana esterna del talo, presentándose entonces de lleno el color blanco de la parte central caliza en los puntos en que aquella está interrumpida. El liquen se disuelve en gran parte cuando se hierve en agua constituyendo una jalea por el enfriamiento.

M. Berzelius ha obtenido de cien partes de liquen las sustancias siguientes:

Azúcar incristalizable.	3,6
Principio amargo.	3,0
Cera y clorofilo.	1,6
Goma.	3,7
Materia estractiva de color (apotema). .	7,0

Fécula.	44,6
Esqueleto feculento.	36,6
Sobre-tartrato de potasa.	1,9
Tartrato y fosfato de cal.	
	102,0

Al ocuparse M. Berzelius del análisis del liquen, su objeto principal era buscar el medio de privarle de su principio amargo que es causa por sí solo de que no pueda utilizarse como alimento en los paises estériles y faltos de sustancias alimenticias: porque no se consigue quitarle su amargor por la ebulicion sino muy imperfectamente y aun esto quedándose en el cocimiento parte de su sustancia nutritiva. El procedimiento que mejor resultado ha dado á M. Berzelius está reducido á macerar el liquen una ó dos veces en una disolucion alcalina débil, esprimirle, lavarle perfectamente y secarle, si es que no se prefiere emplearle húmedo en la preparacion de las diversas formas bajo que se condimenta (*Ann. de Chim.* t. 90, pág. 277.)

Se ha propuesto la aplicacion del mismo procedimiento á las preparaciones farmacéuticas del liquen; pero prescindiendo de que la presencia de una pequeña cantidad de principio amargo puede tener parte en la accion medicamentosa del liquen, habria el riesgo de que á pesar de las lociones retuviese algo de la sal alcalina. Yo creo que es mejor para el uso médico calentar una ó dos veces el liquen en agua hasta los 80° cent. poco mas ó menos, con lo cual se le separa la mayor parte de su amargo, y lo que queda no le hace en modo alguno desagradable.

Para obtener el principio amargo del liquen, á que se ha dado el nombre de *cetrarino*, ha propuesto el doctor Herberger el procedimiento siguiente: se pulveriza el liquen y se trata por alcool del peso de 0,883; se hierve, se filtra y se añaden al líquido 12 gramos de ácido clorídrico por cada 500 de liquen. Se dilata la mezcla en 4 1/2 veces su volúmen de agua, y se abandona por espacio de 24 horas. Pasado este tiempo se filtra para separar el precipitado formado, el cual se esprime y se trata en frio por el alcool ó el eter á fin de privarle de las sustancias grasas que contiene. Por último se echa en doscientas veces su peso de alcool hirviendo, se filtra y se deja enfriar: el cetrarino se precipita, y se obtiene por evaporacion, pudiéndose aprovechar el alcool para otra operacion, destilándole.

El cetrarino se presenta en forma de un polvo muy blanco, ligero, inodoro: inalterable al aire y descomponible por el fuego. Es muy amargo, especialmente cuando está disuelto en alcool: el cual, siendo absoluto, disuelve 1,70 p % de su peso hirviendo, y solo 0,28 en frio. Es menos soluble en el eter, y menos todavia en el agua. Es enteramente neutro respecto de los colores vegetales, los álcalis le disuelven con facilidad, de cuya disolucion le precipitan los ácidos. El ácido sulfúrico concentrado le disuelve tiñéndole de pardo: el nítrico le transforma en ácido oxálico y en un cuerpo resinoideo; el clorídrico concentrado le da color azul oscuro disolviéndole en parte, etc.

Liquen pulmonaria.

Pulmonaria de encina. *Lichen pulmonaria*, Lin.; *Lobaria pulmonaria*, De-Cand.; *Sticta pulmonaria*, Ach. Este liquen crece al pie de los troncos

de los árboles viejos en las selvas umbrias: su talo es cartilaginoso, muy grande, estendido, dividido en lóbulos profundos y sinuosos. Está marcado por su parte superior con unas convexidades separadas por aristas salientes, reticuladas y de color verde que tira á leonado ó rojizo. La superficie inferior presenta una especie de abolladuras cuyos puntos convexos son blancos y lampiños, y los cóncavos pardos y vellosos. Finalmente cuando este talo es reciente ofrece cierta analogía con un pulmon cortado, de lo que le ha venido el nombre á la planta, y acaso tambien la idea de usarla contra las afecciones del pulmon. En el dia no se usa en medicina, pero sí en la tintoreria.

Liquen pixidado ó embudado.

Lichen pyxidatus, et cocciferus, Lin.; *Scyphophorus pyxidatus, et coccíferus*, De-Cand.; *Cenomyce*, Ach. Estas dos especies se diferencian en que el *lichen cocciferus* tiene los dientes del borde superior mas pequeños y lleva tubérculos de color rojo vivo, al paso que en el *lichen pyxidatus* son aquellos mayores, y los tubérculos pardos. Por lo demas ambos estan formados de un talo membranoso, del que salen unos piececitos (podecios) rectos, fistulosos, cilíndricos, que se ensanchan por arriba y terminan en un corte hemisférico de modo que forman una especie de peonza ó boliche. Los podecios producen en sus márgenes conceptáculos ó apotecas convexas, sin reborde, pardas ó rojas, cubiertas de una lámina prolifera gelatinosa. Este liquen no es tan gelatinoso como el de Islandia, ni tan amargo; pero es mas desagradable. Tiene poco uso.

La plantita á que antiguamente se dió el nombre de *usnea de cráneo humano* tan celebrada contra la epilepsia, y por la que llegó la locura al estremo de pagar mil francos por una onza, es el *lichen saxatilis* de Lineo (*parmelia saxatilis* Ach.). Tan escesivo precio era debido á su escasez, pues era condicion indispensable que se hubiese criado sobre el cráneo humano espuesto á la intemperie. Con frecuencia sustituian en su lugar otro liquen filamentoso, *lichuen plicatus*, Lin; *usnea plicata* De-Cand. En el dia estan enteramente olvidados uno y otro.

Liquenes tintorios.

Cuatro son los colores principales que la tintoreria saca de los liquenes, que son: el pardo, el amarillo, el de púrpura y el azul.

Los colores pardos provienen del liquen pustuloso (*gyrophora pustulata*) y del liquen pulmonaria (*sticta pulmonaria*). Este último da á la seda un hermoso y sólido color carmelita, empleando como mordiente el bitartrato de potasa y el cloruro de estaño; para cuyo objeto se recolecta en Francia, en los Vosgos, pero es poco abundante.

Los colores amarillos se sacan de las dos especies siguientes:

Liquen de paredes. *Lichen parietinus*, Lin.; *parmelia parietina*, Ach. Este liquen, que es el que con mas frecuencia vemos en las paredes antiguas y en los troncos de los árboles, está formado de un talo orbicular y lobulado, verde, amarillo dorado ó gris, segun su edad. Schrader ha sacado de él una materia colorante amarilla, soluble en alcool y eter, cristalizable, muy fusible y que se enrojece con los álcalis. Su olor es semejante al de la quina, y da por destilacion un aceite volátil butiraceo y verdoso. Se ha usado no solo en la tintoreria, sino tambien como febrífugo.

Liquen vulpino ó de zorro. *Lichen vulpinus*, Lin.; *Evernia vulpina*, Ach. Este es un liquen de color amarillo hermoso, compuesto de espansiones filamentosas que se deprimen de diversas maneras por la desecacion. Cuando se le agita con la mano se desprende de él un polvo amarillo muy irritante. El principio colorante reside solamente en la costra ó membrana esterior, porque su interior es perfectamente blanco. M. Bebert, farmacéutico en Chambery ha estraido de este liquen un principio colorante amarillo que cristaliza con facilidad, poco soluble en agua, pero muy soluble en el alcool, el eter y los álcalis, los cuales no alteran su color. Tiene caractéres ácidos y se le ha dado el nombre de *ácido vulpínico* (*Journ. de pharm.* t. 17, pág. 696). Este liquen podria utilizarse en la tintoreria: se cria con abundancia en las selvas de Ausburgo, al pie del monte Cenis y en el pequeño S. Bernardo.

Los liquenes que suministran el color rojo-violado y azul reciben el nombre de Orchilla que tambien se aplica á la pasta de color violado que se prepara con ellos. Los hay de dos clases muy diferentes, á saber: los *de mar* y los *de tierra*. Las *orchillas de mar* se crian sobre las rocas á las orillas del mar en muchísimos parajes: pertenecen al género *roccella*, y en el comercio se los conoce con la denominacion de *yerba* de tal ó cual pais. La mas apreciada es la *orchilla de Canarias ó yerba de Canarias* (*roccella tinctoria*, Lin.) Tiene la forma de un arbustito sin hojas, de 3 á 8 centímetros de longitud, con ramillos casi cilíndricos, de color blanco agrisado que á veces pasa á pardusco.

Despues de esta son estimadas las *yerbas del Cabo verde, de Madera, de Mogador, de Cerdeña*, etc. La de Cabo verde se diferencia poco de la de Canarias perteneciendo como ella á la *roccella tinctoria*. La de Madera está mezclada con la *roccella fuciformis*: es muy pobre en matería colorante; siempre se presenta blanca; su talo es plano, en cintilla, dicótomo, de 5 á 10 centímetros de largo. La yerba de Mogador pertenece á la *roccella tinctoria*, ó á una especie afine, la *roccella phycopsis*. La yerba de Valparaiso es la *roccella flascida* (Bory Saint—Vicent): la de la isla de la Reunion (Borbon), *roccella Montagni* de Bellanger, es muy blanca, plana, en cintilla, análoga á la *roccella fuciformis* y de tan mala calidad como ella.

Las *orchillas de tierra* vegetan fuertemente adheridas á las rocas peladas de los Pirineos, los Alpes y la Escandinavia. Tienen la forma de costritas irregulares, blanquecinas ó agrisadas: en el comercio corren con el nombre de *liquen* de esta ó la otra parte. El liquen blanco de los Pirineos es la *variolaria dealbata*, De-Cand. El liquen de Auvernia, *ó parela de Auvernia*, es la *variolaria orcina ú orcina*, Achard: y los dos solo forman una especie la *variolaria corallina*, Ach. que no debemos confundir ni con el *lichen parellus* Lin., ni con el *lichen corallinus*, Lin. (*isidium corallinum*, Ach).

El liquen tartareo de Suecia es el *lichen tartareus*, L. ó *lecanora tartarea*, Ach.

Ninguno de estos líquenes contiene materia alguna colorante ya formada. Para que produzcan el color violado es preciso hacerlos una pasta con orines y abandonarla á la putrefaccion en contacto del aire. Pasado algun tiempo se añade cal con la que queda al descubierto el amoniaco producido, y se tiene cuidado de añadir de cuando en cuando orines si hubiese necesidad: á esta pasta es á la que se dá el nombre de *orchilla* en el comercio. Sus caractéres físicos son los siguientes: es de consistencia sólida, de color rojo violado muy os-

curo, de olor fuerte y desagradable: se observan en ella á la simple vista pedazos bastante enteros de la planta, y está sembrada de una multitud de puntos blancos que parecen ser una sal amoniacal. Tiñe al agua de color rojo oscuro, y dá á los tejidos colores muy vivos, pero de poca duracion.

Robiquet ha hecho importantes trabajos que nos han ilustrado acerca de la produccion de esta materia colorante. Sus investigaciones han tenido lugar sobre la *variolaria dealbata* de los Pirineos tratándola por el alcool hirviendo. Sin que pensemos volver á ocuparnos de la parte de liquen insoluble en el alcool, diremos ahora que no presta al agua mas que un poco de goma acompañada de una sal caliza soluble: y que el nuevo residuo insoluble está formado de tejido celular que contiene una gran cantidad de oxalato de cal.

La tintura alcoólica preparada en caliente, deposita por enfriamiento una materia blanca (*variolarina*) cristalina, insoluble en agua, que se descompone por la accion del fuego sin fundirse y poco soluble en eter. No es posible hacer tomar color violado á esta sustancia por ningun medio.

Evaporada la tintura alcoólica hasta sequedad y tratado el estracto por agua fria, deja un residuo insoluble formado de clorofilo; materia grasa blanca, fusible, cristalizable, volátil, soluble lo mismo que el clorofilo en el eter; y de materia resinoidea de color pardo rojizo, soluble en alcool. Ninguna de estas tres sustancias produce tampoco el color azul.

Queda unicamente por examinar la parte del extracto alcoólico disuelta en el agua. Evaporado el líquido tiene consistencia de jarabe, es muy azucarado, y abandona cristales largos prismáticos, opacos y amarillentos, de una materia azucarada. Llegando la análisis á este punto, parecia ya perdida toda esperanza de obtener el principio que produce el color de la orchilla: pero la última sustancia que parecia no ser mas que una especie de azucar, no tardó en presentar diferencias esenciales respecto del azucar comun.

Con efecto este espuesto al fuego se funde, se hincha, desprende olor de caramelo y deja un carbon muy voluminoso: mientras que el azucar de variolaria, á que se ha dado el nombre de *orcina*, por la accion del fuego se funde en un líquido trasparente que hierve con facilidad, y se volatiliza enteramente. Por último en contacto del gas amoniaco y del oxígeno absorve los elementos del primero y un número determinado de moléculas del segundo y se convierte en un hermoso color violado llamado *orceina* que es el de la *orchilla*.

Fórmulas segun Mr. R. Kane:
- La orcina cristalizada $= C^{18}H^{12}O^{8} = C^{18}H^{7}O^{3} + 5HO$
- La orceina $= C^{18}H^{10}O^{8}Az$

La reaccion se esplica asi: $C^{18}H^{7}O^{3} + O^{5} + Az\,H^{3} = C^{18}H^{10}O^{8}Az$.

Análisis de la variolaria lactea, por Schunck. Tratada esta variolaria por el eter en un aparato de desalojamiento, y evaporado el eter, resulta una masa cristalina que lavada con un poco de eter frio, y disuelta en alcool hirviendo cristaliza de nuevo, y constituye un cuerpo llamado *lecanorina*. Este producto es muy soluble en los alcalis: si á tales solutos se añade inmediatamente un acido, precipitan la lecanorina sin alterarla: pero si se dejan pasar algunas horas ó si se hierven los solutos alcalinos, los ácidos producen desprendimiento de ácido carbónico, y entonces el liquido contiene orcina. Del mismo modo, cuando se hierve un soluto saturado de lecanorina en agua de barita, se pre-

cipita el álcali en estado de carbonato y queda en el líquido la orcina púra.

Siendo la lecanorina $= C^{20}H^{9}O^{9}$ y la orcina cristalizada $= C^{18}H^{12}O^{8}$; se puede representar así la reaccion: $C^{20}H^{9}O^{9} + 3HO - C^{2}O^{4} = C^{18}H^{12}O^{8}$ (Kane).

Análisis de la roccella tinctoria. Este liquen ha sido analizado por M M. Heeren y R. Kane: el último de los cuales ha sacado de él cinco materias orgánicas diferentes, pero que pueden ser modificaciones unas de otras.

1.ª *Eritrilina.* Materia amorfa, de color amarillo bajo, soluble en el alcool, el eter y los solutos alcalinos de los que la precipitan los ácidos. Se combina con los óxidos metálicos por doble descomposicion. Es insoluble en agua fria ó caliente, pero sometida á la ebulicion en agua se convierte en una sustancia parduscа, muy soluble y amarga llamada *amaritrina.* La eritrilina $= C^{22}H^{16}O^{6}$.

2.ª *Roccelina ó acido roccélico.* Materia blanca, cristalina, insoluble en el agua, muy soluble en el alcool, soluble en eter, fusible á los 130°, y análoga á los ácidos grasos: $= C^{17}H^{16}O^{4}$.

3.ª *Eritrina.* Materia blanca, cristalizable, casi insoluble en agua fria, muy soluble en agua hirviendo con la que constituye un soluto incoloro que toma con rapidez color oscuro por su esposicion al aire. Es muy soluble en el alcool, el eter, y los solutos alcalinos, de los que la precipitan los ácidos. El soluto alcalino pardea al aire: el que forma el amoniaco toma color rojo vinoso. La eritrina está formada de $C^{22}H^{15}O^{9}$ = á la eritrilina $- H^{5} + O^{5}$.

4.ª *Amaritrina.* Sustancia parda, muy soluble en agua, poco en el alcool é insoluble en el eter: su sabor es dulce y amargo y su olor de caramelo. Es líquida y no se puede desecar sin descomponerse. Está formada de $C^{22}H^{15}O^{14}$ = á la eritrina $+ O^{5}$.

Teleritrina. Esponiendo á la accion del aire por largo tiempo una fuerte solucion de amaritrina, se convierte gradualmente en cristales blancos granulosos, á los que M. Kane ha dado al nombre de *teleritrina.* Este nuevo compuesto es muy soluble en el agua, no tanto en el alcool, é insoluble en el eter. Tiene sabor dulce y amargo. Consta de $C^{22}H^{9}O^{18}$ = á la amaritrina $- H^{4} + O^{4}$.

Análisis de la orchilla en pasta, por M. R. Kane. Segun este análisis que el lector puede consultar en la memoria del autor (*Ann. chim. physic.* 1841. t. 2, pág. 21) la orchilla en pasta contiene por lo menos tres principios colorantes rojos combinados con el amoníaco. El primero llamado *orceina* es una sustancia de un hermoso color rojo, poco soluble en agua, mucho menos en alcool y casi insoluble en eter. Se disuelve muy bien en los álcalis con los que forma combinaciones de un magnífico color de púrpura. Está constituida por la mezcla de dos materias oxidadas á diferente grado que tienen las mismas propiedades y que no pueden distinguirse sino mediante la análisis.

La primera llamada *alpha-orceina* $= C^{18}H^{10}AzO^{5}$

La segunda *beta-orceina* $= C^{18}H^{10}AzO^{8}$

Parece que es idéntica á la *orceina* de Robiquet

Representando la orcina anhidra por $C^{18}H^{7}O^{3}$ y añadiendo $H^{3}Az + O^{2}$ se tendrá la *alpha-orceina*. Admitiendo que esta absorva ademas O^{3} se formará la beta-orceina, ú orceina de Robiquet.

El segundo principio colorante de la orchilla en pasta ha recibido el nombre de *azoeritrina*. Es sólido; de color rojo vinoso; insoluble en agua, alcool y eter: soluble en los álcalis. Está compuesto de $C^{22}H^{19}AzO^{22}$.

El tercero denominado *ácido eritrolcico*, es semi-liquido, oleoginoso, soluble en el eter y en el alcool y en los álcalis; casi insoluble en el agua, é insoluble en la esencia de trementina. Consta de: $C^{26}H^{22}O^{8}$.

Tornasol en panes.

Dase este nombre á unos pequeños paralelepípedos formados principalmente de carbonato de cal y de una materia colorante azul muy solublo en agua y alcool, y sumamente sensiblo á la accion de los ácidos que la enrojecen, por cuya razon se emplea muy frecuentemente como reactivo. Los álcalis le vuelven su color azul sin enverdecerla, en lo cual se distingue de los colores de la malva y de la violeta.

Durante mucho tiempo se ha creido bajo la buena fe de muchos autores y especialmente de Valmont de Bomare, que el tornasol en panes se preparaba en Holanda con el *tornasol en trapo* que se fabrica en el medio dia de la Francia, particularmente en la aldea de Granc-Gallargues (Gard) con una planta enforbiacea llamada tornasol (*crozophora tinctoria* Nec.): cuya opinion parecia en cierto modo autorizada por la circunstancia de que casi todo el tornasol en trapo se exportaba para Holanda ó Hamburgo de dondo nos venia el tornasol en panes. Por algun tiempo yo he estado en el mismo entender, pero me convenci luego de que esto no debía ser así porque no pude obtener mas que una tintura vinosa, que los álcalis no volvian azul, del tornasol en trapo traido del medio dia de Francia.

Bouvier, Chaptal y Morelot ya habian enunciado la idea de que el tornasol en panes se podia preparar con la parela de Auvernia (*variolaria orcina*) mediante un procedimiento algo diferente del que se emplea para preparar la orchilla.

Esta planta, dice Morelot, se pone á secar, se pulveriza y se mezcla en una artesa con la mitad de su peso de cenizas graveladas tambien en polvo. Se rocía la mezcla con orina humana hasta formar una pasta reemplazando de cuando en cuando la orina que se evapora.

Se abandona la masa á la putrefaccion por espacio de cuarenta dias durante cuyo tiempo va tomando poco á poco color de púrpura: entonces se pasa á otra artesa paralela á la primera y se le añade mas orina: al cabo de algunos dias la pasta está azul. Cuando llega á este punto se reparte en otras artesas mas pequeñas, se añade nueva cantidad de orina y se incorpora el todo con cal: y por último luego que ha adquirido un hermoso color azul se mezcla con suficiente cantidad de carbonato de cal para darle una consistencia dura cortandola en seguida en paralelepípedos que se ponen á secar.

Diversos autores han dicho posteriormente que el tornasol se fabrica con el

liquen tartareo de Lineo (*lecanora tartarea*, Ach.) que emplean en Inglaterra y en Alemania para preparar las pastas tintorias conocidas con los nombres de *persio y cutbear*. Por último M. Gelis ha demostrado que tambien se puede fabricar tornasol con la roccella tinctoria, pues ha hecho ver mediante repetidas esperiencias que espuesta esta planta á la accion reunida del aire, de la orina en putrefaccion y de la cal, solo produce orchilla; mientras que si se la añade carbonato de potasa ó de sosa se forma el hermoso color azul del tornasol.

Análisis del tornasol en pan, por M. R. Kane. De la análisis hecha por este autor resulta que las materias colorantes del tornasol son, segun ya sabiamos, rojas y no azules: y que el color azul es debido á la combinacion de tres principios colorantes denominados *azolitmina*, *eritrolitmina y eritroleina* con los álcalis del tornasol que son la potasa ó la sosa, la cal y el amoniaco. Cuando el tornasol se enrojece por un ácido, este efecto es hijo de haber quedado en libertad las tres materias colorantes.

La *eritroleina* es semifluida, soluble en el eter y el alcool, comunicandoles un hermoso color rojo: se disuelve muy poco en el agua: con el amoniaco produce un soluto de un magnífico color de púrpura sin el menor viso azulado: con los óxidos metálicos blancos forma lacas violadas. No es volátil: esta formada de $C^{26}H^{22}O^{4}$: cuya composicion representa el ácido eritroléico con la mitad menos de oxígeno.

La *eritrolitmina* es de color rojo puro: poco soluble en agua, y mucho en el alcool: el soluto saturado en caliente cristaliza por enfriamiento. Con la potasa da un soluto azul, y con el amoniaco un compuesto azul insoluble en agua. Forma con muchos óxidos metálicos lacas de bellísimo color de púrpura. Está compuesta de $C^{26}H^{22}O^{13}$ ó de $C^{26}H^{22}O^{12}+HO$. Es el tercer grado de oxidacion de un radical $C^{26}H^{22}$, cuyos dos primeros grados son

1.°	La eritroleina.	$C^{26}H^{22}O^{4}$
2.°	El ácido eritroléico. . .	$C^{26}H^{22}O^{8}$
	La eritrolitmina.	$C^{26}H^{22}O^{12}$

Los tres parecen derivados de la *roccelina* de Kane ($C^{26}H^{24}O^{6}$), la cual perdiendo $H^{2}O^{2}$ se convierte en eritroleina que combinandose con mas oxígeno constituye los otros dos.

La *azolitmina* es de color rojo pardo oscuro é insoluble en agua. Disuelta en la potasa ó el amoniaco es la que principalmente forma el color azul particular del tornasol. Solo se distingue de las dos orceinas de la orchilla por su mayor oxigenacion como se puede ver en el cuadro adjunto

Alpha-orceina.	$C^{18}H^{10}AzO^{5}$
Beta-orceina.	$C^{18}H^{10}AzO^{8}$
Azolitmina.	$C^{18}H^{10}AzO^{10}$

SEGUNDA CLASE.

Acotiledones foliaceas ó acrógenas

Familia de los helechos.

Los helechos son unas plantas herbáceas perenes, que en las regiones tropicales pueden llegar á ser leñosas y arborescentes, y entonces tienen la traza de una palmera. Sus hojas ó frondes son enteras algunas veces, pero con mas frecuencia estan partidas profundamente, pinatifidas ó decompuestas: al nacer del tallo salen arrolladas en forma de cayado ó en espiral. Los órganos de la fructificacion están situados en el enves de las hojas por lo general, á lo largo de los nervios ó á la estremidad del limbo: algunos tienen la fructificacion en espigas ó en racimos aislados de las hojas. En el primer caso, esto es, cuando la fructificacion está esparcida en la superficie de las hojas, generalmente lo está en montoncitos de diversas formas llamados *soros*, unas veces desnudos, otras cubiertos de una membrana ó indusio (*indusium*) cuyo origen y modo de dehiscencia varian tambien considerablemente sirviendo esta variedad para caracterizar los infinitos géneros de esta familia. Estos grupos ó montones constan de cápsulas celulosas, pediceladas frecuentemente, llamadas *tecas ó esporangios*, y que parecen compuestas enteramente de espórulas libres contenidas en un anillo circular que se rompe elásticamente para facilitar su diseminacion (fig. 34). Cuando la fructificacion está aislada de las hojas se presenta en forma de cápsulas muy distintas de las que acabo de describir, y que parecen provenir del limbo de las hojuelas superiores abortado y replegado formando una caja ó coca de paredes gruesas llena de espórulas libres. Tal es la *osmunda comun*.

Fig. 34



Los helechos suministran á la farmacia sus hojas y sus estípites subterraneos ó rastreros, á que se da impropiamente el nombre de *raices*. Estas dos partes gozan de propiedades muy diferentes por lo general: las hojas, que tienen un aroma agradable, se emplean en infusion béquica y dulcificante, mientras que la cepa contiene comunmente un principio amargo ó astringente, y otro de naturaleza

oleosa, de olor fuerte y desagradable que goza de una propiedad vermífuga muy marcada. Esta cepa contiene tambien almidon, si bien solo han podido utilizarla como alimento las poblaciones mas miserables de la Australia y de la nueva Zelanda: no habiendose recurrido á este estremo en Europa sino en las épocas de las grandes hambres, en las aldeas mas infelices.

Helecho macho.

Nephrodium filix mas, Rich.; *Polypodium filix mas*, Lin.; *caract. gener*. Esporangios ó tecas pediceladas, con anillo vertical, fijos en una vena hinchada en medio del receptáculo: soros redondeados, dispuestos en series sobre la haz inferior de las hojas. Indusio reniforme fijo en la hoja en el sitio del seno. *Car. especif.* Fronde bipinada: pínulas oblongas, obtusas, dentadas: soros aproximados hácia el medio: estípite guarnecido de escamas hojosas.

La parte de esta planta que se usa en la medicina comunmente se llama raiz, pero mas bien es un *tallo subterraneo*, una *cepa*, ó un *estipite* segun Lineo. Está compuesto de un gran número de tubérculos oblongos colocados alrededor y á lo largo de un eje comun cubiertos de una envoltura parda, coriácea y foliácea y separados unos de otros por escamas muy finas, sedosas y de color dorado. La verdadera raiz de la planta son unas fibrillas duras y leñosas que salen de entre los tubérculos que acabo de describir. La parte interior de la cepa es de consistencia sólida: de color verdoso cuando está reciente, y amarillento despues de seca: su sabor es astringente algo amargo y desagradable, y su olor nauseoso.

M. Morin, de Rouen, ha analizado la cepa del helecho macho, y ha sacado de ella por medio del eter, una sustancia grasa amarillo pardusca, de olor nauseabundo y sabor muy desagradable. Esta sustancia, ademas de su materia colorante (*clorofilo* alterado?) constaba de un aceite volátil oloroso, de elaina y de estearina. Tratado por el alcool el residuo apurado por el eter, obtuvo *ácido gálico*, *tanino y azucar* incristalizable: el agua estrajo despues *goma y almidon*. El residuo estaba formado de *leñoso*. Las cenizas de la cepa entera no sujeta á ningun tratamiento las halló compuestas de carbonato y sulfato de potasa, cloruro de potasio, carbonato y fosfato de cal, alúmina, sílice y óxido de hierro. (*Journ. de Pharm.* t. 10, pág. 223)

El aceite de helecho macho parece que tiene una propiedad antihelmíntica y tenífuga muy marcada. Se han propuesto diferentes métodos para obtenerle. El mas sencillo está reducido á pulverizar la raiz y tratarla por el eter en un aparato de desalojamiento (1).

Antiguamente se usaba á la vez con el helecho macho la raiz de otras dos plantas de la misma familia conocidas con el nombre de *helecho hembra*: la una era el helecho hembra menor, *polypodium filix foemina*, Lin. (*athyrium filix foemina* Rich); la otra, el helecho hembra mayor (*pteris aquilina*, Lin.) En el dia no tienen uso estas especies.

(1) Este aceite varia en color y en consistencia segun la parte de la cepa de donde proviene. La parte inferior que es la mas antigua y mas distante del renuevo, da un aceite mas pardo, muy espeso y de olor muy desagradable. La superior produce un aceite liquido de un hermoso color verde y de olor mucho menos desagradable. Yo no se cual de los dos es mas activo. He recibido aceite de helecho macho de Ginebra, donde se usa contra la solitaria, y unas veces era pardo pero, mas frecuentemente verde.

Polipodio comun vulgarmente polipodio de encina.

Polypodium vulgare, Lin. *Caract. gener.* Fructificacion reunida en grupos distintos, esparcidos sobre el dorso de las hojas, no cubiertos de un tegumento. *Car. especif.* Frondes pinatifidas, con las pinulas oblongas, sub dentadas, obtusas; raiz escamosa.

Lo que designamos con el nombre de raiz de polipodio es, lo mismo que en el helecho macho, un tallo radiciforme ó una cepa. Esta cuando es reciente se presenta cubierta de escamas amarillentas de las que algunas subsisten despues de la desecacion. Su grueso cuando se seca es como el de una pluma; es quebradiza, complanada, ofreciendo dos superficies bien distintas, la una tuberculosa de la que nacen las hojas; y la otra unida, guarnecida de algunas espinas que provienen de las raicillas; por lo demas es parda ó amarillenta en el esterior, verde en su interior, tiene un sabor dulzaino y azucarado acompañado de acritud y deja un gusto nauseabundo, su olor es desagradable y análogo al del helecho. La cepa del polipodio se usa como laxante y aperitiva. Contiene segun la análisis hecha por M. Desfosses, de Besanzon, una materia viscosa ó mas bien un cuerpo complejo que participa á la vez de resinoso y de oleoso, azúcar fermentescible, un cuerpo análogo á la sarcocola, una materia astringente, goma, almidon, albúmina, sales calcareas y magnesianas etc.

Raiz de Calaguala.

Segun Ruiz, uno de los autores de la *Flora Peruviana*, la verdadera calaguala es el estipite de un helecho del Perú, descrito por él con el nombre de *polypodium calaguala*; pero aun en este mismo pais se sustituye por ella la raiz de otros dos helechos que son: el *polypodium crassifolium* L. y el *acrosticum huacsaro* Ruiz. La verdadera calaguala en su estado natural, dice el mismo, es una raiz rolliza, algo comprimida, delgada, horizontal, rastrera y serpeada, cubierta por la superficie inferior de fibrillas largas, ramosas, parduscas, y por la superior de frondes dispuestas alternativamente en dos órdenes; de color ceniciento por la parte esterior y cubierta casi en toda su longitud de escamas anchas; su interior es de color verde claro y lleno de fibrillas. Despues de seca y de haberse desprendido las escamas, queda por de fuera de un color ceniciento pardusco, y por dentro amarillenta, compacta y de aspecto semejante á la caña de azucar. El sabor es primero dulce y despues amargo, desagradable y algo viscoso. Por último la raiz masticada exala cierto olor oleoso rancio.

Segun esta descripcion de Ruiz, puedo decir que no he visto nunca la verdadera calaguala y presumo que esta sustancia viene muy rara vez á Francia (1) Por otra parte se cree generalmente que la calaguala que viene á Europa es producida por el *aspidium coriaceum* de Swartz, con quien se confunde el *polypodium adiantiforme* de Forster, y se supone segun esto que se da tambien en las Antillas, la isla de Borbon, la Nueva Holanda y la Nueva Zelanda. Tenga el valor que quiera esta opinion pasaré á describir las raices de calaguala que yo tengo, y cuya procedencia me abstengo de señalar.

(1) Esta calaguala no viene ya á España. Por lo menos no la he visto nunca en el comercio. Conservo algunas muestras escasas de la que mi padre D. Hipólito hacia traer de América cuando su uso estaba en boga. En el colegio de farmacia de esta corte habia egemplares para enseñar á los alumnos y habiendose acabado, algun año se han demostrado los que yo guardo *Nota del traductor*.

Primera especie. Raiz pardo-rojiza esteriormente, de grueso que varía desde el de una pluma delgada hasta el de un dedo, flexuosa ó contorneada por la desecacion, comprimida y marcada con arrugas profundas longitudinales. Su superficie es unida y lustrosa en las partes prominentes espuestas al roce, y los sulcos ó arrugas estan llenos de escamitas rojizas. La cara inferior se conoce por las puntas punzantes poco manifiestas que proceden de las raicillas: y la cara superior por las protuberancias bastante duras, resistentes y leñosas que son la parte inferior del peciolo de las hojas, y que no salen del medio de la cara superior, sino que estan dispuestas alternativamente en ambos lados sin guardar regularidad constante. El interior de la raiz es de color rojo bajo, como rosaceo, parecido al de la bistorta. El sabor es dulce, sin astringencia ni amargor: es de consistencia bastante blanda y se conminuye con facilidad entre los dientes. Los insectos la atacan pronto: el yodo descubre en ella la presencia del almidon. Mirada en general esta calaguala es muy semejante á una raiz gruesa de polipodio comun.

Segunda especie. Raiz parda por su esterior; del grueso de una pluma gorda; larga; recta ó un poco arqueada: cilindrica: señalada en un lado por un nervio longitudinal del que nacen multitud de raicillas de las que solo se conservan las puntas punzantes y leñosas. El resto de su superficie esta cubierto de fibras largas, leñosas, cilindricas, rígidas, duras y que pinchan, tendidas á lo largo del tallo comun: son sin duda alguna la parte inferior del peciolo de las hojas. La parte interior de la raiz es rojiza, muy dura, y dificil de masticar: su corte es compacto, lustroso y como lleno de un zumo desecado. El sabor es astringente y no participa de amargo de ningun género.

Como perteneciente á la misma especie tengo otra raiz que tiene la figura cilíndrica, la misma nerviacion saliente inferior llena de raicillas, é idéntica disposicion de los peciolos sobre todo el resto de la superficie del rizoma. Sin embargo es mas dura y compacta que la anterior y los peciolos reducidos al estado de tubérculos prolongados no separados del rizoma: el sabor es tambien astringente sin mezcla de amargo.

Tercera especie. Raiz pequeña del grueso de una pluma, de color gris rojizo esteriormente: su superficie inferior es plana, desigual ó acanalada y cubierta de puntas procedentes de las raices. La superficie superior es convexa, semi-cilíndrica, erizada de tubérculos cortos, encorvados, tendidos sobre el rizoma, y muchas veces formando con él un ángulo muy marcado: por su interior es compacta, parduzca, dificil de masticar y de sabor muy astringente. Todas estas raices carecen de amargor.

Vauquelin ha analizado la raiz de calaguala (probablemente la de la primera especie) y ha obtenido los principios siguientes, que van especificados segun el órden de su mayor proporcion: materia leñosa; materia gomosa; resina roja, acre y amarga; materia azucarada; materia amilácea; materia colorante particular; ácido málico; cloruro de potasio; cal y sílice. (*Ann. Chim.* t. 55, pág. 22).

Falsa calaguala, Hongo de Malta. *Cynomorium coccineum.* Lin. Entre una calaguala venida de Marsella encontré una vez cierta sustancia diferente y constituida por una planta muy singular llamada *hongo de Malta*, la cual se cria en muchos puntos de la costa del Mediterráneo, sobre las raices de diversos árboles y arbustos al modo de los hipocístos y de los orobanques. Consta

de un solo tallo carnoso cubierto de escamas y terminado por la parte superior en una especie de amento ó trama en forma de maza, de color de escarlata, cubierta en toda su estension de flores masculinas de un solo estambre, mezcladas con otras femeninas de un ovario unilocular, un estilo y un estigma. El fruto es un pericarpio seco unilocular que encierra un núcleo sin embrion que en vez de almendra lleva una aglomeracion de espórulas. Pertenece pues esta planta á la division de las acotilédones fanerógamas ó antoseas, que tambien se conocen con la denominacion de *rizanteas*. El hongo de Malta seco y privado de sus escamas se presenta en forma de un estípite contorneado las mas veces, rugoso, de color pardo, y que termina en la trama sin desarrollar que hemos descrito. Tiene sabor astringente y ligeramente ácido. Al aire húmedo, se ablanda, se altera y es atacado por los insectos. Lineo le creia útil en las hemorragias, el flujo de sangre, la disenteria, etc. Se administraba su polvo en vino ó caldo.

Capilarias.

Con este nombre se conocen diversas plantas pertenecientes primitivamente á los géneros *adiantum y asplenium*, tales son la *capilaria del Canadá*, la *de Mompeller*, la *comun*, el *politrico*, la *ruda de muros*, la *doradilla* y la *escolopendra*.

Capilaria del Canadá. *Adiantum pedatum*, Lin. *Caract. gén.* Esporangios dispuestos en soros marginales, oblongos ó redondeados, con su indusio continuado con el borde de la hoja, y libre por el lado interior. *Car. especif.* Frondes ramosas, ramos con hojuelas pinadas, oblongas, cortadas solamente por la márgen interna y figurando una media hoja. Peciolos muy lampiños.

Esta capilaria viene del Canadá: tiene los peciolos muy largos, rojos ó pardos, y muy lisos; los cuales se dividen por la parte superior en dos ramas iguales que se subdividen formando ramificaciones por la parte interna solamente que es lo que constituye la fronde ramosa. Las hojuelas son espesas, suaves al tacto, de un hermoso color verde, de olor agradable, sabor dulce y algo estípico. Sirven para preparar un jarabe por infusion que es muy agradable y de bastante uso: tambien entran en la composicion del elixir de Garús.

Capilaria de Méjico. Por espacio de mucho tiempo desapareció del comercio hace algunos años la capilaria del Canadá: y se trató de sustituirla con otra especie traida de Méjico (*adiantum trapeziforme, Lin*). Esta capilaria tiene unos peciolos leñosos, de 60 á 100 centímetros de largos, *ramosos*, muy ramificados, lisos y de color *negro*. Las hojuelas son alternas, romboidales ó trapeciformes, partidas y provistas de soros en los dos lados opuestos al peciolo: son de color verde oscuro y como negruzco, de consistencia fuerte, y se desprenden con facilidad del tallo, lo cual no deja de ser un inconveniente para el comercio. Pero en cuanto á su uso debo decir que esta capilaria me ha parecido que es tan aromática y produce medicamentos tan agradables como la del Canadá.

Capilaria de Mompeller: Culantrillo de pozo: *Adiantum capillus Veneri* Lin. *Caract. géner.* Frondes decompuestas: hojuelas alternas, cuneiformes, pedicéladas. Esta especie difiere de las anteriores por sus peciolos delgados,

de 20 á 30 centímetros de largo cuando mas, con ramillos alternos, apartados, sub-divididos y provistos de hojuelas cuneiformes de dos ó tres lóbulos termiles ú opuestos al peciolo. Crece en los alrededores de Mompeller en sitios húmedos y cascajosos (1). Su olor no es tan marcado ni tan agradable como el de las anteriores, á las que con dificultad puede sustituir.

Capilaria comun ó negra: Culantrillo negro: *Asplenium adiantum nigrum*. Lin. *Car. géner.* Esporangios reunidos en soros lineares y fijos en venas transversales. Indusio membranoso que nace lateralmente de una vena, y libre por el lado de la costilla del medio. *Car. especif.* Fronde sub-tripinada, hojuelas alternas; hojuelillas lanceoladas, cortadas, dentadas.

Esta capilaria crece en las paredes, en los sitios húmedos, al pie de los árboles: tiene los peciolos de 10 á 20 centímetros de largo, guarnecidos por su parte superior de hojuelas profundamente cortadas que van disminuyendo gradualmente de tamaño hasta la punta, y de un verde muy oscuro. Tiene poco uso.

Polítrico oficinal; *Asplenium trichomanes,* Lin. *Car. especif.* Frondes pinadas: hojuelas trasovadas, festoneadas, las inferiores mas pequeñas.

Se distingue de las otras especies esta capilaria en la pequeñez de sus hojuelas, que sin ser opuestas, estan colocadas como por pares á lo largo del peciolo, son casi redondas, ligeramente festoneadas, y están llenas por una de sus caras de escamas de color leonado que cubren la fructificacion. Se usa poco en las casas particulares; pero en los hospitales se gasta en gran cantidad como sucedánea de las especies anteriores. Es poco aromática.

Ruda de muros; Culantrillo blanco: *Asplenium ruta muraria,* Lin. *Car. especif.* Frondes alternativamente decompuestas: hojuelas cuneiformes, festoneadas.

Ceterach ó Doradilla: *Ceterach officinarum,* De-Cand. *Asplenium ceterach,* Lin. *Caract. géner.* Esporangios reunidos en soros lineares ú oblongos, sin verdadero tegumento, pero cubiertos de escamas que hacen sus veces. *Car. especif.* Frondes pinatífidas, con lóbulos alternos confluentes y obtusos.

Esta planta echa los peciolos cortos que en su parte superior forman como una sola hoja recortada alternativamente por ambos lados y que está cubierta hasta su mitad de una infinidad de escamas que encubren enteramente la fructificacion, y que cuando el sol dá en la planta la hacen aparecer como dorada de cuya particularidad le ha venido el nombre. Cuando está seca tiene un olor agradable y sabor astringente, semejante al de la raiz de helecho, por consiguiente bastante desagradable. La doradilla se ha preconizado contra las enfermedades del pulmon y las afecciones calculosas de la vejiga.

Escolopendra: *Scolopendrium officinale*, Smith: *Asplenium scolopendrium,* Lin. *Carac. genér.* Esporangios reunidos en soros geminados colocados sobre dos venas contiguas y cubiertos de dos indusios connivientes que al fin se abren por una linea longitudinal. *Caract. especif.* Fronde sencilla, acorazonada, en cintilla, enterísima: estípite peloso.

La cepa de esta planta arroja hojas pecioladas, enterísimas, largas, verdes. lustrosas. En su dorso tienen dos series de lineas paralelas formadas por la fructificacion. Su sabor es dulce y su olor de capilaria, bastante agradable.

(1) En España se cria en las mas de las provincias con especialidad en Córdova. Logroño y Madrid, siempre en sitios humedos y umbrios. (N. *del Trad.*)

Se ha dado á esta planta el nombre de *lengua cervina* por la alusion á sus hojas que imitan la lengua de un ciervo. Se usan en infusion: entran en el jarabe de ruibarbo compuesto (del Codex), y en los electuarios lenitivo y católico compuestos.

Familia de las licopodiaceas.

Las licopodiaceas son unas plantas muy ramosas, frecuentemente estendidas ó rastreras, cubiertas totalmente de hojuelas verticiladas ó dispuestas en espiral, y que tienen ademas dos especies de órganos cuya naturaleza y funciones nos son hasta el dia inciertas. Unas veces son cápsulas globulosas ó reniformes, uniloculares, que se abren por una hendidura transversal, y que contienen un gran número de granos pequeñísimos, reunidos de cuatro en cuatro primeramente, quedando despues libres por la destruccion de las celdillas en que se habian engendrado. Otras son cápsulas mas gruesas de tres ó cuatro valvas, y otras tantas celdillas que contienen unicamente tres ó cuatro espórulas voluminosas. Algunas veces se encuentran reunidas en el mismo individuo estas dos especies de cápsulas, desempeñando al parecer en estas plantas las veces que las flores masculinas y femeninas en las plantas monoicas y dioicas; siendo de opinion muchos botánicos que las capsulitas llenas de polvo amarillo muy sutil son anteras con su polen, y las otras las flores femeninas. Cuya opinion es muy probable, y la confirma en cierto modo la naturaleza química del polvo amarillo que llamamos *licopodio*, que es semejante al polen de las plantas fanerógamas.

Las licopodiaceas parecen dotadas de propiedades muy activas: la yerba misma del *lycopodium clavatum* es emética; y se cuenta que unos aldeanos del Tirol que habian comido legumbres cocidas en agua en que se habia macerado el licopodio selago, esperimentaron síntomas de embriaguez, y vómitos.

El licopodio oficinal (*lycopodium clavatum*, fig. 35), se cria principalmente en Alemania y en Suiza en los bosques y sitios umbríos. Echa tallos muy largos, rastreros, que se ramifican prodigiosamente estendiendose sobre el terreno. De entre estas ramificaciones salen pedúnculos de la longitud de la mano redondos y delgados, que llevan en su estremidad dos espiguitas cilíndricas geminadas compuestas de cápsulas reniformes, sentadas y de dos valvas, en las cuales se encuentra el polvo que llamamos *licopodio*.

El licopodio es un polvo amarillo bajo, muy fino y ligero, inodoro é insípido, que se inflama con la rapidez de la pólvora cuando se echa sobre la llama de una bujía, por lo que se le ha llamado tambien *azufre vegetal* y se ha utilizado en los teatros para cierta clase de fuegos de apariencia terrorífica, pero que no ofrecen riesgo alguno.

Se usa en farmacia para envolver las píldoras é impedir que se peguen unas á otras: y tambien para espolvorear las escoriaciones principalmente en los niños.

Echado el licopodio en agua nada en su superficie; pero agitandola, parte de él se va al fondo, y calentandola se precipita todo, comunicando al agua sabor de cera y una gran cantidad de mucílago susceptible de formar jalea mediante la concentracion, como el del liquen.

El alcool penetra al punto el licopodio precipitándole al fondo: si se calienta se obtiene una tintura ligera que blanquea con el agua. La tintura alcoóli-

ca concentrada y precipitada por el agua, da luego un estracto que mediante la adicion de levadura manifiesta la presencia del azucar segun lo indican el sabor y la fermentacion. El eter toma color amarillo verdoso con el licopodio,

Fig. 35



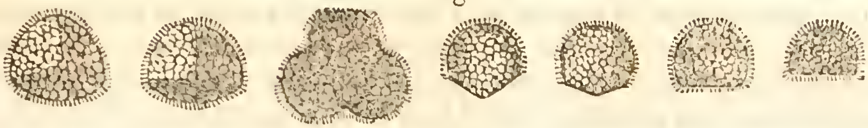
y esta tintura mezclada con alcool y agua precipita cera. Por último la parte de licopodio insoluble en estos diversos menstruos y que equivale á 0,89 del polvo primitivo, es amarilla, pulverulenta, combustible, casi semejante al mismo licopodio: cuyo residuo constituye un principio orgánico azoado llamado *polenina*, el cual desprende amoniaco por medio de la potasa cáustica, y es susceptible de entrar en putrefaccion cuando esta húmedo convirtiendose en una especie como de queso.

El licopodio se falsifica frecuentemente en el comercio con talco (creta de Brianzon) ó con almidon. El primer fraude se descubre agitando en una redoma con agua el polvo sospechoso, con lo que el licopodio viene á la superficie en su mayor parte despues que se deja reposar, y el talco se precipita al fondo. El almidon se reconoce, bien sea tratando directamente la mezcla con agua yodada, ó bien hirviendo el licopodio falsificado en agua, filtrando el líquido y tratándole con un soluto de yodo que le da color azul intenso, si contiene almidon.

Tambien parece que se falsifica el licopodio con el polen de algunas flores, especialmente de los pinos, abetos, cedros y *tiphas*. No creo que esta falsificacion, de poca importancia ademas, sea tan comun como se supone. Por mi parte puedo decir que jamas la he encontrado. Pero en todo caso es facil de reconocerla por el microscopio, lo mismo que las dos anteriores, por los caracteres físicos tan marcados y uniformes del licopodio. Con efecto, humedecido con alcool el licopodio y visto con el microscopio se presenta en forma de granitos aislados que son casi unas secciones de esfera, formadas por tres planos

dirigidos hácia el centro (fig. 36). Rara vez se encuèntran reunidos estos gra-

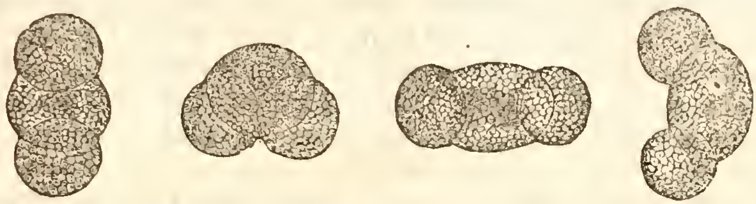
Fig. 36



nos, pero afectan diferentes formas segun el modo de presentarse. Son imperfectamente trasparentes, formados de un tejido celular denso, granuloso en su superficie y tienen en los intérvalos de las celdillas unos pelitos muy pequeños ó apéndices terminados en forma de maza.

El polen de las coníferas es mas amarillo que el licopodio y sus partículas no tan finas. El del pino, visto con el microscopio presenta un gran número de formas estrañas (fig. 37), que á mi parecer resultan de la soldadura de

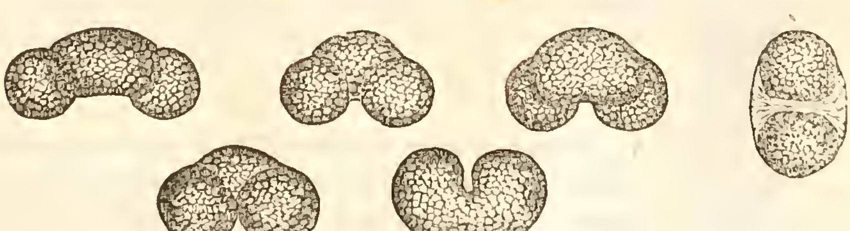
Fig. 37



tres granos, de los cuales el del medio es por lo general mas voluminoso, y los otros dos, que estan colocados como en ala á sus estremidades, son mas pequeños. Ademas el grano de enmedio casi siempre tiene una mancha opaca de bordes irregulares, que yo tengo por resto de otro grano abortado. Todos estos granitos estan formados de tejido celular y carecen de apéndices superficiales.

El polen del cedro me ha parecido formado algunas veces de tres granitos distintos pegados entre si (fig. 38): pero mas generalmente estan los granos

Fig. 38



de tal manera soldados ó continuados, que parecen formados de una sola masa de tejido celular de forma elíptica é inflada en las dos estremidades.

El polen de la tifa es de color amarillo oscuro, en granos gruesos que no tienen la movilidad que los del licopodio; apenas es inflamable. Al microscopio aparece siempre formado de cuatro granitos soldados, ya desnudos, ya envueltos en una cubierta membranosa y trasparente (figura 39).

Fig. 39



Familia de las equisetaceas.

Las únicas plantas de quo nos resta hacer mencion entre las criptógamas foliáceas (acotilédones acrógenas), y que segun nos vamos acercando á las faneró-gamas presentan órganos mas distintos de fructificacion, son los *equisetos*, vegetales de una traza particular, que Lineo habia comprendido en la familia de los helechos; pero que en el dia constituyen un grupo separado, habiéndose derivado su nombre de la palabra latina *equisetum* (crin de caballo) por la semejanza que presentan con la cola de un caballo.

Las *calamitas*, plantas de una organizacion semejante á la de aquellos, son las primeras que aparecieron sobre el globo cuando por el enfriamiento y solidificacion de la corteza terrestre pudieron empezar á desarrollarse los séres orgánicos. Su inmensa abundancia unida á sus gigantescas dimensiones han dado orígen, despues que fueron sepultadas en las entrañas de la tierra, á esas masas considerables de ulla en que las convirtió el calor central secundado por una enorme presion. Los equisetos del dia no son mas que unos débiles restos de esta vegetacion primitiva: su altura no escede de 2,5 á 3,5 metros en la zona tórrida, y de 0,66 á 1 ó 1,20 metros en nuestros climas: se crian en los sitios pantanosos, á las orillas de los rios y en las praderas húmedas, en las que suelen ser nocivas á los ganados por su propiedad eminentemente diurética.

Los equisetos son plantas herbáceas, perenes, con tallos sencillos ó ramosos, huecos, estriados longitudinalmente y muy ásperos al tacto. Tienen nudos

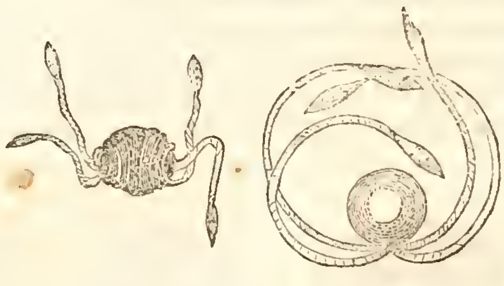
Fig. 40



Fig. 41



Fig. 42



á trechos, los cuales estan ceñidos de una vaina hendida en muchas tiras, y nacen de ellos ramos verticilados, filiformes, y articulados como el tallo principal. La fructificacion se halla sobre los ramos formando una espiga ó amento cilíndrico terminal (fig. 40) cubierto de receptáculos particulares, verticilados, estipitados, y terminados en un escudo abroquelado (fig. 41), el cual tiene en su parte inferior de seis á ocho cápsulas uniloculares, dehiscentes por su parte interna mediante una hendidura longitudinal y llenas de corpúsculos verdes y esféricos (figura 42), alrededor de los cuales se hallan arrollados cuatro filamentos que parten de su base y terminan en unas espansiones en forma de maza, que se suponen ser anteras.

El principal equiseto de Europa es el de invierno (*equisetum hyemale*) que crece á la altura de un metro ó metro y medio. Su tallo es duro y sus articulaciones distantes, por lo cual se emplea para pulimentar las obras de ebanistería y aun los metales. Debe su dureza á que su epidermis está impregnada de sílice. Tratando Davy al soplete un pedazo de equiseto de invierno obtuvo un glóbulo de vidrio trasparente. Posteriormente M. Braconnot ha estraido del equiseto fluviatil un ácido particular á que ha dado el nombre de *ácido equisético*: si bien este ácido segun M. Victor Regnault es idéntico con el ácido piromálico del mismo Braconnot (*ácido maléico* de Pelouze) obtenido destilando el ácido málico puro á la temperatura de 180 á 200 grados (*Ann. de Chim. et physig.* 2.ª série, t. 62, pág. 208).

Los equisetos estan recomendados como diuréticos y emenagogos: deben usarse con cierta reserva.

TERCERA CLASE.

Acotilédones antoseas.

Grupo de las rizanteas.

Este grupo solo encierra plantas muy estraordinarias, que viven sobre la cepa de otros vegetales, compuestas de tejido celular con algunos vasos de forma espiral imperfecta. Generalmente llevan hojas en forma de escamas, empizarradas, sin vasos ni estomas. Las flores son hermafrodítas ó unisexuales: el fruto de una ó muchas celdillas que encierran muchas semillas sin embrion y formadas únicamente de un tejido celular lleno de espórulas. Comprende este grupo tres familias: la primera que es la de las balanoforeas ya se ha mencionado antes al tratar de una de sus especies el *cynomorion coccineum* con que suelen sustituir fraudulentamente la calaguala. La segunda familia, la de las raflesiaceas, contiene plantas que estan formadas únicamente de una flor colosal ceñida de anchas escamas. En la tercera, ó sea la de las citineas, se halla el hipocisto (*cytinus hypocistis*) que es una plantita parásita, gruesa, y carnosa que se cria en el Mediodia de Francia, en España, Italia, Turquía y el Asia menor, sobre la raiz de las jaras (*cistus*) como lo indica su nombre. Se saca de ella un estracto astringente llama *hipocístido*, que solo se usa como uno de los componentes de la triaca.

Zumo hipocístido. Este preparado se obtiene segun unos machacando las bayas de la planta, y segun otros, toda ella, esprimiendo el zumo y esponiéndole al sol hasta que se seca y solidifica enteramente. Otros autores dicen que no es el zumo por espresion; sino un estracto acuoso hecho por maceracion y decoccion y evaporado al fuego.

El verdadero hipocístido presenta una forma particular: está en masas de 4 á 5 libras, resultantes de la reunion de unos panecitos orbiculares del peso como de una onza que al adherirse unos á otros toman una forma poliédrica irregular, y que se distinguen entre la masa por su superficie propia que es agrisada: por lo demas la fractura de este inspisamento es negra, lustrosa, y su sabor algo agrio y astringente. En el comercio suele venir frecuentemente adulterado con zumo de regaliz que le comunica su sabor dulzaino particular.

CUARTA CLASE.

Vegetales monocotilédones.

FAMILIA DE LAS AROIDEAS.

Plantas vivaces, herbaceas, que tienen las flores por lo regular unisexuales y reunidas en un espádice único, ceñidas comunmente por una espata. Se dividen en dos tribus principales. (1)

1.ª Las *araceas ó colocasicas*, cuyas flores no tienen escamas y estan separadas sobre el espádice, de modo que las femeninas ó los pistilos ocupan la parte inferior, y las masculinas ó estambres la parte media, quedando desnuda la superior. Géneros *arisarum, biarum, arum, dracunculus, colocasia, caladium*, etc.

2.ª Las *callaceas* ú *oronciaceas*, que tienen los estambres alrededor de los pistilos de manera que vienen á constituir flores hermafroditas que ó bien pueden ser desnudas como en el género *calla* ó tener un perigonio regular como en los géneros *pothos, dracontium, orontium*, y *acorus*.

Raiz de Aro.

Arum vulgare, Lamarck: *A. maculatum*, Lin. Aro ó yaro. Crece esta planta en los sitios umbrios de Francia: (*en España es comunísima*): la raiz es un tubérculo ovoideo del grueso de una castaña, echa muchas raicillas en el nacimiento de los tallos, que salen de diversos puntos de la superficie y producen al año siguiente otros tubérculos. Estos son amarillentos por fuera, blanco-amilaceos por dentro, de sabor acre y cáustico. Las hojas son radicales, con peciolos largos, alabardadas, enteras, y que presentan, al contrario que las de las demas monocotilédones, nervios laterales anastomosados de diferentes maneras. Unas veces son enteramente verdes, otras con venas blancas ó violado-oscuras, y otras finalmente con manchas negras. La flor se compone de una *espata* que imita la oreja de un asno, verdosa por fuera, blanca por dentro, y de cuyo centro sale un sustentáculo ó *espádice* de color de púrpura, desnudo é inflado en forma de maza en su parte superior, cubierto de escamas por la media, y pistilífero por la inferior. Es digno de observar el fenómeno interesante de fisiologia vegetal que presenta esta planta, cuyo espádice se calienta muy sensiblemente en el acto de la fecundacion: fenómeno que tambien se observa en el *aro itálico* que es mayor que el aro vulgar y lleva el espádice amarillento. Los frutos del yaro son bayas globulosas, apiñadas formando un racimo apretado, uniloculares y polispermas.

La raiz de yaro tal cual corre en el comercio es por lo general ovoidea como cuando está fresca; su tamaño es desde el de una avellana hasta el de una nuez chica. Está mondada de su epidermis, su color amarillento á trechos por defuera, y blanco por dentro: casi no tiene olor.

Cuando no es muy antigua esta raiz conserva su acritud urente, y sin embargo su principio cáustico, lo mismo que el del manihot y otras plantas amilaceas y venenosas á la vez, puede destruirse por la torrefaccion y fermentacion.

(1) Las pistiaceas reunidas por muchos botánicos á las aroideas, deben mas bien separarse y formar una familia inmediata a la lemnaceas: yo no trataré de unas ni de otras.

No es por consiguiente estraño que Lemery haya dicho que en las grandes hambres se ha tratado de hacer pan con ellas:

La raiz de yaro contiene segun Murray dos zumos diferentes, uno lechoso, y otro acuoso mucho mas acre que el primero: añade con referencia á Gessner que el zumo esprimido de la raiz reciente enverdece el jarabe de violetas y se coagula con los ácidos. Queriendo comprobar estos hechos M. Dulong, farmacéutico en Astafort, solo obtuvo de la raiz de yaro machacada en un mortero un zumo blanquecino, muy espeso, que tenia mucho almidon en suspension y carecia casi enteramente de acritud. Filtrado este zumo no se coagulaba con los ácidos ni enverdecía el jarabe de violetas; por el contrario enrojecia el papel de tornasol. (*Journ. de pharm.* t. 12, p. 157.)

Raiz de Dragontea ó Aro-Serpentaria.

Arum dracunculus, Lin: *Dracunculus vulgaris*, Schott. Esta planta crece principalmente en el medio dia de Francia: es mayor que la anterior en todas sus partes y se distingue de ella en sus hojas ramosas y hojuelas lanceoladas, y en su tallo manchado de negro como la piel de una serpiente. La espata es muy grande, blanquecina por fuera, rojo-oscura por dentro, y el espádice pardo. La raiz es orbicular, del diámetro de 5 á 8 centímetros, y tiene en la superficie superior un cuello escamoso y raicillas. Viene de las provincias meridionales ya seca, y es casi la única que se espende como *raiz de aro*. Es sin embargo menos acre y activa que esta, mucho mas voluminosa, en forma de rodela aplastada, ó de panes orbiculares en cuya cara superior se notan algunos vestigios concéntricos de escamas foliaceas: por dentro es de color blanco amilaceo.

Arum triphyllum ó yaro de tres hojas, (*arisœma triphyllum*, Schott.) Se cria esta especie en la Virginia y en el Brasil. En la escuela de farmacia hay ejemplares de su raiz, remitidos por M. E. Durand, de Filadelfia. Tiene la figura de rodajas rectas ú oblícuas, de 25 á 40 milímetros de ancho por 15 á 20 de grueso: conviene en los demas caractéres con la raiz del yaro vulgar.

Debo hacer mencion de otras varias plantas aroideas que gozan de propiedades, ya nutritivas, ya venenosas. Entre las primeras se cuenta la *colocasia de Egipto*, (*arum colocasia*, Lin: *colocasia antiquorum*, Schott.); la berza de los caribes (*arum esculentum,* Lin: *caladium esculentum*, Vent.) cuyas hojas y raices se usan como alimento.

Entre las segundas son de notar el *arum seguinum* de las Antillas (*dieffenbachia seguina*, Schott.) parecido al bananero, pero de olor fétido repugnante; su zumo quema y corroe la piel. El *arum muscivorum*, Lin. cuya flor tambien exala olor cadavérico que atrahe las moscas, las cuales quedan encerradas si llegan á penetrar en el fondo de su garganta revestida de pelos largos que van hacia dentro y las impiden salir. En el Norte de Europa se comen las hojas de la *calla palustris:* y por el contrario el *dracontium pertusum*, (*monstera pertusa*, Schott) se usa como vegigatorio entre los Indios del Demerari.

Raiz de Acoro verdadero.

Acorus calamus, Lin. El acoro es una planta vivaz que nace en los sitios húmedos y pantanosos de Europa, Tartaria é Indias: tambien se cultiva en los jardines. Sus hojas son parecidas á las del lirio, pero mas estrechas, mas rec-

tas y de dos filos: nacen inmediatamente de la parte superior de la raiz y entre ellas sale un tallo ó hástil que echa una espiga larga de flores hermafroditas apiñadas densamente, sobresaliendo de ella la hoja estrecha y prolongada del tallo. Cada florecita tiene su perigonio único compuesto de seis escamas, seis estambres adheridos al perigonio y un ovario con su estigma sentado. El fruto es una cápsula piramidal trígona inversa.

La raiz de acoro es del grueso de un dedo, articulada, y oblicua. En el comercio se presenta esponjosa, mas ó menos seca segun el estado higrométrico de la atmósfera: de color leonado claro esteriormente, blanco-rosaceo por su interior, y de olor muy suave. Presenta dos superficies perfectamente distintas; la inferior sembrada de puntos negros de los que salian las raicillas, y la superior con los restos transversales de las hojas caidas. Se debe escojer la mas nueva y que no esté cariada.

Tromsdorff ha analizado esta raiz fresca, y de 64 onzas ha obtenido 15 granos de un aceite volátil mas ligero que el agua, 1 onza de inulina, 9 dracmas de materia extractiva, 3 onzas y media de goma, onza y media de resina viscosa, 13 onzas y seis dracmas de materia leñosa y 42 onzas de agua: (*Ann. de chim.* t. 81, pág 332).

La existencia de la inulina en la raiz de acoro es dudosa, pues este principio hasta el dia parece no pertenecer mas que á las plantas sinantereas. Por otra parte el contacto de una disolucion de yodo ennegrece esta raiz, lo cual prueba que contiene almidon.

La raiz de acoro verdadero se pide por lo comun con el nombre de *cálamo aromático* en las oficinas de farmacia, aunque es muy diversa del cálamo aromático de los antiguos, el cual era el tallo aromático y amargo de una planta de Indias, perteneciente á la familia de las gencianeas. Finalmente conviene designar la raiz de *acoro verdadero* con este nombre, para distinguirla de la de una especie de iris á que por la semejanza de sus hojas con las del acoro se ha dado el nombre de *iris pseudo-acorus* ó *falso acoro*.

Familia de las Ciperaceas.

Las ciperaceas son vegetales herbaceos que por lo general crecen en sitios húmedos y en las orillas de los rios. Su tallo es las mas veces triangular, las hojas envainadoras, largas, liguladas, con la vaina entera y no hendida como la de las gramineas. Las flores son hermafroditas ó unisexuales, en espiguilla, y compuestas de una escama en cuya axila se hallan generalmente tres estambres y un pistilo que consta de un ovario unilocular y de un estilo con tres estigmas filiformes y vellosos. El ovario suele estar guarnecido de cerdas hipóginas que hacen veces de periantio ó glumilla urceolada y persistente. El fruto es una ascosa, es decir que es súpero, monospermo, indehiscente, con su pericarpio distinto del tegumento propio de la semilla. Está desnudo, ó bien ceñido por la gluma. El endospermo es farinaceo.

Las ciperaceas constituyen una familia muy natural y afine á las gramineas: no se cuenta en ella planta alguna peligrosa. Sus frutos farinaceos podrian servirnos de alimento si fuesen mas abundantes. La yerba contiene poca sustancia nutritiva, por lo que apenas la buscan los animales. Se han usado muchas de sus especies como diuréticas y diaforéticas: tres principalmente se han considerado como medicinales, y una como alimenticia.

Raiz de juncia larga.

Cyperus longus, Lin. *Caract. gener.* Espiguillas multifloras: glumas en dos filas, empizarradas, las inferiores vacias y á veces mas pequeñas. Perigonio ninguno: tres estambres, ovario con un estilo de tres estigmas. *Caract. especif.* Cañas hojosas, lo mismo que la umbela que es ademas sobredecompuesta: espiguillas en hacecillo, alternas, lineares.

La juncia larga, se cria en los sitios húmedos y pantanosos de Francia y de Italia. (*Abundantisima en España*). Consta su raiz de renuevos cundidores del grueso de una pluma de cisne, marcados con anillos circulares, y que de trecho en trecho engruesan formando dilataciones oblongas de las que nacen los tallos. La epidermis es pardo-negruzca: su interior rojizo, de aspecto leñoso: el sabor amargo, astringente y aromático. Cuando está en alguna cantidad deja percibir un débil olor de violeta. Antiguamente se preparaba con ella un agua destilada aromática: hoy no tiene uso.

Raiz de juncia redonda.

Cyperus rotundus, Lin. Esta planta se cria en el Oriente, y en el Mediodia de la Francia. (*Muy comun en Europa. Madrid la tiene en sus alrededores*) Se distingue de la anterior, principalmente por su raiz que está compuesta de tubérculos ovoideos del grueso de nueces pequeñas, algunas veces muy inmediatos unos á otros, pero mas frecuentemente separados por una raicilla, larga, leñosa, cundidora y muy delgada. Los tubérculos, de donde nacen los tallos, están marcados de anillos circulares y paralelos, su corteza es casi negra, fibrola y foliacea; su interior blanquecino, esponjoso, ofrece la resistencia del corcho cuando se mastica. El sabor es ligeramente aromático, olor bastante suave aunque débil.

Juncia comestible. Chufa. (1)

Cyperus esculentus, Lin. Esta planta es originaria de Africa y se cultiva en el medio dia de Europa. Su raiz se compone de raicillas muy finas terminadas en un tubérculo ovoide del grueso de una aceituna. Este tubérculo está lleno de anillos circulares y tiene en su parte inférior un disco cubierto de fibrillas: es amarillo por fuera, blanco por dentro, de sabor dulce azucarado y oleoso, parecido al de la avellana. Contiene aceite, por lo que forma una emulsion cuando se machaca con agüa. Es una verdadera almendra subterranea que es lo que significa su nombre aleman (*erdmandel*). La chufa es comestible,

(1) El Sr. D. Ramon Torres Muñoz y Luna, catedrático de quimica en la facultad de ciencias de la universidad de Madrid, ha hecho un trabajo analitico de la chufa muy concienzudo y minucioso, del que aparece que cada 100 partes de los tubèrculos ó chufas de *cyperus esculentus* constan de.

Aceite..	28,06
Fècula.	29,60
Azucar de caña	14,07
Agua.	7,10
Albumina	0,87
Celulosa.	15,01
Goma, materia, colorante sales y pérdida.	6,89

Esta análisis le ha convencido de la importancia que podria ofrecer el cultivo de esta planta para la estraccion del azucar, aceite y fècula.

El que desee sus pormenores puede consultar la memoria que dirigió este distinguido quimico á la Academia de ciencias de Paris por conducto de M. Dumas en Mayo de 1850, la cual se insertó en el Restaurador Farmacéuticó numeros 31 y 32 del año de 1851.

nutritiva restaurante y se dice, que escita el apetito venereo. Lemory la ha descrito con el nombre de *trasi o juncia sultan.* Lobel ha dado su estampa en sus *observaciones*, pág. 41, fig. 2. En el Norte de Africa la llaman *habel-assis.*

En 1822 trajo M. Busseuil del fuerte de la Mina en la costa de Guinea una variedad de juncia comestible, en tubérculos mas gruesos que la anterior, redondeados, cubiertos de una epidermis negruzca, de sabor bastante dulce, algo esponjosa al masticarla. Mr. Lesant, farmacéutico de Nantes que la ha analizado obtuvo una sesta parte de aceite fijo, fécula, azucar, goma, albúmina, etc. (*Journ. Pharm.* t. 8, pág. 497).

La planta llamada *papel Siriaco* (*cyperus papyrus*, Lin.) pertenece á las juncias: de ella fabricaban su papel los antiguos pueblos de Egipto y de la Siria, y por consiguiente los Griegos y los Romanos. Es notable esta planta por su tallo que es del grueso de un brazo, triangular en su estremidad, y de 2 1[2 á 3 metros de altura. Este tallo le cortaban en hojas muy delgadas aplicadas unas á otras en ángulo recto como se practica todavia en China. Aun en el dia el papel que se llama de *China* y que sirve para los grabados de lujo, se prepara en Europa con el tallo de las ciperaceas principalmente, si bien por otro procedimiento distinto.

Raiz del carex de los arenales.

Carex arenaria, Lin. *Caract. gener.* Espigas diclines, andróginas ó dioicas. Espiguillas unifloras. *Fl. mascul.* 1 gluma, 2 ó 3 estambres. *Fl. femen.* 2 Glumas, de las que la esterior es semejante á la de la flor masculina; la interior en forma de orza ó utrículo que envuelve el ovario. El fruto es una ascosa trígona encerrada en el utrículo. *Carac. especif.* Espigas androginas compuestas: espiguillas alternas, amontonadas; las superiores masculinas y las inferieres femeninas: 2 estigmas: cápsulas ovales, marginadas, bífidas, dentadas, pestañosas: caña arqueada.

Esta planta se cria principalmente en los arenales y á las orillas del mar, en Francia, Holanda y Alemania. (*En España la hay en Aragon y otros varios puntos*). Echa rizomas cundidores y muy largos que se utilizan especialmente en Holanda para dar solidez á las dunas. En Alemania se emplean como sucedáneos de la zarzaparrilla, por lo cual se ha llamado la planta *Zarzaparrilla de Alemania.* Su grueso es poco mayor que el de la grama, son articulados, pero sus nudos no son prominentes y estan cubiertos de fibrillas delgadas que son restos de las escamas foliaceas que circuyen los nudos. Son rojizos por fuera, blanquecinos y fibrosos por dentro, de sabor dulzaino algo desagradable y análogo al del helecho. Suele sustituirse muchas veces con los rizomas de otras especies del mismo género y principalmente con los del *Carex hirta*, Lin.

Familia de las gramineas.

Plantas herbaceas, rara vez leñosas, cuyo tallo, llamado *caña* es fistuloso, interrumpido á trechos por nudos sólidos y prominentes, de los que salen las hojas alternas y dísticas con peciolos envainadores. La vaina, que se prolonga por todo el intérvalo de uno á otro nudo, está hendida en toda su longitud: el limbo es estrecho, en cintillas, de fibras longitudinales y paralelas: en

el punto de reunion del limbo con la vaina se halla un borde saliente en forma de lámina membranosa ó de una hilera de pelos, al que se ha dado el nombre de *ligula.*

Las flores estan en espigas ó en panojas mas ó menos ramosas: son solitarias, ó reunidas muchas en pequeños grupos ó *espiguillas.* En la base de estas ó de las flores solitarias hay dos bracteas escamosas (*escamas*) casi á nivel una esterna y otra interna, las cuales reunidas constituyen *la gluma.* La bractea interna falta algunas veces como en el joyo. Cada flor tiene ademas su cubierta particular llamada *glumilla* formada de dos pajas *paleœ,* una inferior y esterna, mas grande, en forma de quilla, tiene generalmente una arista dorsal y terminal; y la otra interna lleva dos nerviaciones dorsales figurando dos *sépalos* soldados por sus bordes contiguos, porque estas dos pajas de las que una es doble, forman juntas la *glumilla* y corresponden al periantio esterno de la flor de las otras monocotilédones. Mas adentro é inmediata á los órganos sexuales hay otra cubierta ó periantio interno llamada *glumellula* formada de tres escamas cortas dispuestas en verticilo denominadas pajitas *paleolœ,* de las cuales suele faltar la interna. Los estambres son hipóginos, generalmente en número de tres, rara vez dos (grama de olor), algunas seis (arroz), y rarísima vez esceden de este número. Las anteras son lineares, de dos celdillas separadas por las estremidades. El ovario, unilocular, de un solo óvulo, asulcado longitudinalmente por su parte interna, y con dos estilos distintos, ó mas ó menos soldados, que terminan cada uno en un estigma plumoso. El fruto es un cariópside, desnudo ó cubierto por la glumilla. El embrion está en la cara inferior y esterna, de un grueso endospermo amiláceo.

Esta familia forma el grupo mas natural, mas numeroso y mas estendido del reino vegetal. Solo cuenta un corto número de plantas peligrosas ó dotadas de propiedades activas como el *joyo temulento* cuyos frutos mezclados con las cereales producen vómitos, embriaguez y vértigos: *la molinia cœrula,* (Mœnch) que se cria tambien en Europa en los prados húmedos y en las selvas, y que es muy dañosa para los ganados en la época de la floracion: la *festuca quadridentata,* Kunt. comun en Quito, la cual es muy venenosa: el rizoma del *bromus purgans,* Lin. que habita en la América septentrional, y el del *bromus catharticus* muy conocido en Chile con el dombre de *guilno,* los cuales son muy purgantes. Muchas especies de *Andropogon* son muy aromáticas y ricas en aceite volatil. Pero el número de estas plantas es muy limitado, siendo casi todas las gramíneas eminentemente nutritivas y saludables; cuyas propiedades son mas notables en los frutos, formados principalmente de almidon, albúmina, glutina, azúcar, etc. y que sirven de alimento al hombre y á los animales en toda la estension del globo.

En los tallos observamos igual uniformidad de principios principalmente de azúcar, que no solo abunda en la caña de azúcar, sino tambien en los tallos de bambú, de sorgo, de maiz, en los rizomas de la grama y en otros muchos.

Raiz de grama.

Se da este nombre á dos rizomas cundidores de diversas plantas: la una es el *cynodon dactylon,* Rich., *paspalum dactylon,* De-Cand., *panicum dactylon,* Lin: la otra es el *triticum repens,* Lin.

Caract, géner. del *cynodon dactylon.* Espiguilla de una flor inferior her-

mafrodita, sentada, y una superior reducida al estado de un pedúnculo alesnado que aun algunas veces falta. Gluma de dos escamas carinadas, sin aristas, la superior abrazando la inferior. Glumilla de dos pajas, la inferior carinada, aguda, sin arista, ó mucronada; la superior binerve por el dorso. La glumélula es de dos pajitas carnosas, comunmente soldadas: tres estambres, ovario sentado: dos estilos terminales: estigmas plumosos: cariópside libre. *Caract. especif.* Espigas digitadas, patentes, revestidas de pelos en la base interior: renuevos cundidores.

Crece esta planta á la altura de 30 á 40 centímetros: sus renuevos son muy largos, del grueso de una pluma de cuervo, cilíndricos y con muchos nudos, de cada uno de los cuales nacen por lo comun tres escamas abrazadoras que cubren el intérvalo de nudo á nudo. Debajo de estas escamas hay una epidermis dura, amarilla, muy lustrosa, y en su interior una sustancia blanca, farinacea y azucarada.

Caract. géner. del *triticum repens.* Espiguillas multifloras con flores dísticas: gluma de dos escamas casi iguales, mochas ó bien con arista: glumilla de dos pajas, la inferior mocha, mucronada ó aristada, la superior bi—carinada con las quillas aguijoneado-pestañosas: glumélula de dos pajillas enteras, por lo comun pestañosas: tres estambres: ovario sentado, peloso en su estremidad: dos estigmas terminales, plumosos. Cariópside libre ó soldado con las pajas de la glumilla. *Caract. especif.* Glumas cuadrifloras, alesnadas, con una arista; hojas planas.

Esta especie sube á la altura de 60 á 100 centímetros: sus renuevos cundidores son muy largos, mas delgados que los de la anterior, mas derechos, no tan nudosos y rodeados con menos frecuencia de escamas foliáceas. Mediante la desecacion adquieren figura angulosa y aun casi cuadrada. Son menos farinaceos interiormente, y tienen sabor sacarino algo mas pronunciado.

La tísana y estracto de los rizomas de la grama son dulcificantes y aperitivos. La primera se prepara por decoccion con el rizoma mondado de las raicillas y escamas, y contundido. El segundo se obtiene por infusion.

Raiz de caña de Provenza.

Arundo donax, Lin. Caña comun. Espiguillas de dos á cinco flores dísticas, hermafroditas, la de la punta rudimentaria. Gluma de dos escamas aquilladas, agudas. Glumilla de dos pajas; la inferior bífida por la punta, con una arista corta, sedosa en la base: la superior mas corta, bicarinada. Glumélula de dos pajillas carnosas: tres estambres: ovario sentado, lampiño: dos estilos terminales prolongados; estigmas plumosos. Cariópside libre.

Esta planta crece hasta la altura de dos y medio á tres y medio metros. Sus tallos nudosos y huecos sirven para hacer instrumentos de viento: las hojas tienen cinco centímetros de ancho y sesenta de largo: son lisas, algo ásperas en los bordes. Las flores forman una panoja vistosa, purpurina y algo densa. La raiz es larga, fuerte, carnosa, de sabor ligeramente azucarado. Viene ya seca del Mediodia de la Francia, principalmente de la Provenza, por lo que se le ha dado el nombre de *caña de Provenza.* Se presenta en rajas ó en trozos de diversos tamaños: inodora, blanca-amarillenta en su interior, esponjosa y sin embargo bastante dura. La epidermis es amarilla, lustrosa, coriacea, con arrugas longitudinales y multitud de anillos transversales. Casi es insípida.

M. Chevallier que ha analizado esta raiz ha obtenido entre otros productos una materia resinosa aromática análoga á la de la vainilla, con la cual ha dado un aroma muy agradable á algunas pastillas. (*Journ de phar.* t. 3, pág. 244.)

De las cenizas de la misma raiz ha sacado sílice el referido químico, pero sin hacer indicacion alguna sobre esta circunstancia. Davy ya anteriormente habia observado que un gran número de vegetales de la familia de los juncos y de las gramíneas contenian sílice, el cual residia principalmente en la epidermis lisa y tan dura que les es peculiar. En las cenizas está unida esta tierra á cierta cantidad de potasa, de modo que fundiéndolas sin la adicion de ningun otro cuerpo se obtiene un vidrio trasparente. (*Annales de Chim.* t. 32, pág. 169). Por otra parte se sabe que los tallos del bambú, gramínea gigantesca de la India (*bambusa arundinacea*, Retz) presentan con mucha frecuencia en el interior de sus articulaciones concreciones blancas, á que se ha dado el nombre de *tabasheer ó tabaxir*, compuestas segun Vauquelin de 70 de sílice y 30 de potasa y cal. (*Ann. du Museum*, t. 4, pág. 478 y *Ann. Chim.* t. 11, pág. 64).

La raiz de caña se usa como antiláctea

Los médicos prescriben algunas veces como depurativos y antisifilíticos los tallos *del carrizo* (*arundo phragmites*, Lin.), planta mas pequeña que la anterior y de panoja mas laxa y ladeada. Las espiguillas son de 3 á 6 flores, de las que la inferior es masculina y las otras hermafroditas. Se cria en Francia y en casi toda Europa en los estanques, rios y arroyos. Echa el tallo herbaceo, hueco, interrumpido con nudos sólidos: la raiz es larga y rastrera. Las panojas cortadas antes de la floracion sirven para hacer escobas: y con los tallos cortados y aplastados se fabrican esteras. La parte inferior del tallo la secan para diversos usos de horticultura. Se presenta en trozos huecos, flexibles, celulosos, cerrados frecuentemente por un septo transverso correspondiente á un nudo el cual conserva en su parte esterior restos de escamas y raicillas. Todo el tallo es inodoro é insípido.

Esquenanto oficinal.

El esquenanto es el junco oloroso de Dioscórides que dice se cria en Africa, Arabia y especialmente en el pais de Nabathea (Arabia desierta). Es tan abundante, segun Lemery, el esquenanto en este último punto y al pie del monte Líbano que le emplean como forraje y cama para los camellos, de donde le han venido los nombres de *foenum y stramen camellorum*. Su forma á primera vista es la de una cabellera de hojas pajosas de 14 á 16 centímetros de largo, acabada en punta por la parte inferior, de donde salen unas cuantas raicillas blancas, inflada por en medio y terminada por la superior en restos de tallos propios de las gramíneas. Examinandole mas detalladamente se ve que presenta en su parte inferior un rizoma único, oblicuo, muy corto, leñoso, cilíndrico, con nudos circulares muy inmediatos entre si y del grueso de un tallo de grama. De cada nudo nace una ramificacion que á su vez se ramifica tambien por el mismo orden; terminando el todo en un gran número de cañas muy delgadas, circundadas cada una por su base de hojas apretadas, bastante anchas y envaynadoras, y una raicilla blanca de cinco á ocho centímetros de larga. Las cañas, de que solo se conservan los restos en la parte superior, son poco mas gruesas que un hilo, de 30 á 45 centímetros de alto y terminadas en

una panoja con invólucros rojizos de donde sale un monton de flores sumamente pequeñas con largos piececillos y cuyo caliz propio está cubierto enteramente de pelos sedosos y largos que nacen de la base. La antigüedad de los ejemplares que podemos proporcionarnos no permite estudiar con seguridad la naturaleza de los órganos sexuales: pero no cabe duda en que parte de las flores son masculinas y parte hermafroditas como en el género *andropogon* á que pertenece esta planta.

Las hojas del esquenanto estan dotadas de un aroma persistente análogo al del leño Rodino: olor que se desarrolla mas, aunque haciendose menos agradable, cuando se frota entre los dedos. El sabor es acre, aromático, resinoso, muy amargo y desagradable. La raiz tiene iguales propiedades, aunque en grado inferior: y por último las flores, que son la parte que ha de emplearse en la triaca, deben tener segun Lemery olor y sabor mas pronunciados que las hojas: pero las que yo tengo tienen poco olor, y sabor débil, acaso por su antigüedad; tambien se subroga en su lugar la coma ó cabellera radical de las hojas, que como hemos dicho tiene propiedades bastante enérgicas.

Esquenanto de las Indias y de Borbon. En la 3.ª edicion del *Diccionario* de Lemery se dice, que de la isla de Borbon y de Madagascar viene una especie de *gramen* que tiene el olor y sabor del esquenanto, pero es mas verde, de panojas mas cortas y con menos flores. Hace tiempo que yo recibí esta planta de la isla de la Reunion, en donde es conocida con el nombre *de esquine*. M. Royle, botánico inglés, me dijo que se parecia mucho á una planta comun en el interior de la India, que los médicos consideran como el *junco* de Dioscórides, y que sirve para la extraccion de un aceite volatil á que dan el nombre de *aceite de grama de Namur*. Se distingue del esquenanto oficinal en que en lugar de ser la cabellera corta y espesa, y procedente de un rizoma único, está formada de un corto número de yemas ó de tubérculos desarrollados unos al lado de otros con raicillas bastante resistentes, y que cada uno echa un tallo de 60 á 100 centímetros de largo, del grueso de una pluma, y con nudos bastante distantes, de los que nacen hojas muy largas y estrechas. Este tallo termina en una panoja, cuyos invólucros en vez de abrazar un monton de flósculos pedicelados y sedosos, arrojan espiguillas verdosas con flósculos sentados y sin pelos. Finalmente toda la planta es menos aromática que el esquenanto oficinal.

Origen del esquenanto. Á fin de establecer claramente la especie botánica que puede producir el esquenanto oficinal, nos ha sido necesario hacer la descripcion de las dos plantas anteriores. Lineo le ha atribuido á un *andropogon* de la India y de Ceilan, á que por esta razon denominó *andropogon schoenanthus, spicis conjugatis, ovato-oblongis, rachi pubescente, flosculis sessilibus, arista tortuosa:* habiendole seguido todos los botánicos sin escepcion; pero esta planta, que es tambien el *andropogon schœnanthus* de Roxburgh y de Wallich, solo produce el esquenanto de la India bastante inferior al de Arabia. Los ejemplares del *andropogon schœnanthus* del herbario de M. Delessert se refieren á la planta de la India y son idénticos al *esquine* de Borbon. Solo un ejemplar que encontró M Bové en los desiertos inmediatos al Cairo, en Egipto, se refiere al esquenanto de Arabia, lo cual está conforme con la indicacion de Dioscórides acerca de los paises donde se cria. M. Decaisne ha reconocido en él el *andropogon lanigerum* de Desfontaine (*Flora atlántica* t. 2,

pág. 379), que es tambien el *andropogon eriophorus* de Willdenow. Seguramente es esta la especie de que esclusivamente proviene el esquenanto oficinal.

Andropogon de olor de cidra, de la Martinica.

El esquenanto de la India es conocido allí con el nombre de *lemon grass*, ó grama de limon, segun el Dr Fleming, citado por Wallich (*Plant. asiat rar.* t. 3, pág. 48). M. Petroz antiguo farmacéutico mayor de la Caridad, recibió de la Martinica con el nombre de *citronella* un *andropogon* que los médicos del pais confunden tambien con el esquenanto y que pasa alli por venenoso ó á lo menos como bueno para hacer abortar no solo á las mugeres sino á las hembras de los ganados. Se parece bastante esta planta al esquenanto, aunque son mayores todas sus partes. Presenta en su parte inferior un solo rizoma, corto, leñoso y cilíndrico, semejante á la grama gruesa; el cual anualmente va creciendo por su parte superior hasta formar una cepa del grueso de un dedo, encorvada, ramificada, de 13 á 16 centímetros de larga y que en toda su longitud está llena de raicillas blancas semejantes á las del esquenanto. En la estremidad superior se encuentran 5 ó 6 yemas foliaceas constituidas por los peciolos abrazadores y como empizarrados de las hojas. Estos peciolos tienen de 13 á 16 centímetros de longitud y presentan una articulacion con el limbo de la hoja que es estrecho y del largo de 65 á 80 centímetros. No presenta apariencia alguna de tallo. La planta entera tiene olor de rosa muy agradable, aunque por haber estado espuesta á la humedad ha perdido casi todo su sabor.

Raiz de vetiver.

De treinta años á esta parte corre en el comercio con el nombre de *vetiver* ó mejor *vittie-vayr* una raiz que se usa mojandola en la India para perfumar las habitaciones, y para preservar de la polilla las ropas y tejidos. Esta raiz tiene mucha semejanza con el *andropogon ischoemum*, Lin. á que vulgarmente se da el nombre de *grama de Indias*. Es pelosa, de color blanco amarillento, tortuosa, su longitud varía desde algunas pulgadas hasta cerca de un pie: tiene olor fuerte y tenaz análogo al de la mirra, y su sabor es amargo y aromático. Nace esta raiz ó por mejor decir estas raicillas en gran número de una cepa que aunque no con frecuencia suele acompañarlas en el comercio, y que unas veces es oblicua y cundidora que arroja yemas foliaceas en su parte superior, y otras está formada de tubérculos que nacen unos al lado de los otros: el tallo, cuando le tiene, no llega al grueso del dedo meñique; es aplastado, casi de dos filos, cubierto de peciolos abrazadores, liso y de color amarillo: las demas partes faltan enteramente.

El vetiver es producido por el *andropogon muricatus* de Retz, muy comun en la India, es planta que echa infinidad de tallos, unidos, muy rectos, de 1,3 á 2 metros. Las hojas son estrechas, de 0,6 á un metro de largas. Lleva muchas flores, pequeñas, con espinas en una de las dos hojas de la gluma, y pestañosas las de la otra. Algunos botánicos que han hecho de esta planta un género particular con el nombre de *vetiveria*, la tienen por dioica, pero no está demostrada esta opinion.

M. Vauquelin ha analizado la raiz de vetiver y ha sacado de ella: 1.° una

materia resinosa de color rojo pardo oscuro, sabor acre y olor semejante al de la mirra: 2.º materia colorante soluble en agua; 3.º un ácido libre; 4.º una sal caliza; 5.º óxido de hierro en bastante cantidad; 6.º mucha materia leñosa (*Ann. chim.* t. 72, pág. 302.)

En la India aplican á los mismos usos que el esquenanto y el vetiver las raices ú hojas de otros muchos *andropogon* poco conocidos y que tal vez se confunden entre sí, tales son: *el andropogon nardus* Lin. (*ginger-gras*, Engl.); el *a. iwarancusa* Roxb; el *a. parancura*, Blanc; y el *a. citratus*, De Cand. A una de estas especies, la iwarancusa tal vez, es á la que debemos atribuir una raiz de origen indio que suelen sustituir con frecuencia en el comercio al verdadero vetiver, del que se diferencia por las raicillas que son de 25 á 30 centímetros de longitud, blanquecinas, poco tortuosas, fáciles de hacerse manojillos y de olor bastante débil y fugaz; mientras que las del vetiver son amarillas, cortas, sumamente tortuosas, formando montones muy enredados y de olor mas fuerte y tenaz.

Caña de azúcar.

Saccharum officinarum. Lin. Espiguillas bifloras, pelosas por su base, con la flor inferior neutra, y de una sola paja: la superior hermafrodita: tres estambres: ovario sentado, lampiño: dos estilos terminales prolongados, estigmas plumosos.

Es una hermosísima graminea que hasta estos últimos tiempos ha suministrado casi todo el azúcar que se ha gastado en el mundo: y aun cuando en el dia este producto se saca tambien de la remolacha, es tan grande la importancia de aquella para los paises donde se cultiva, que no puedo menos de tratar de ella con alguna detencion.

El azúcar parece que fué conocido en épocas muy remotas por los habitantes de la India y de la China: pero en Europa no se tuvo noticia de él hasta las conquistas de Alejandro. En Plinio y en Dioscórides se lee la palabra *Saccharon*; sin embargo las descripciones que traen del producto que denominaban asi, dan márgen á creer que era una cosa algo diferente de nuestro azúcar.

Por espacio de muchos siglos no tuvo otra aplicacion en el Occidente mas que para la medicina; pero su consumo fué aumentando poco á poco, y despues del tiempo de las cruzadas, los Venecianos le trajeron del Oriente y le estendieron por los paises septentrionales de Europa haciendo con él un comercio muy lucrativo.

Por entonces tambien el cultivo de la caña de azúcar, originario de la India, fué acercándose á Europa estendiéndose por la Arabia, la Siria y Egipto; y llegando hasta Sicilia, Italia y aun la Provenza; si bien en este último punto los frios rigurosos de algunos inviernos obligaron á abandonarle.

Enrique, regente de Portugal, mandó hacer plantaciones de ella en 1420 en la isla de Madera recien descubierta á la sazon, y en la cual se dió perfectamente; pasando de allí á Canarias y á la isla de Santo Tomás. Por último cuando Cristobal Colon descubrió el nuevo mundo, un tal Pedro de Arranza llevó en 1506 la caña de azúcar á la isla Española, hoy Santo Domingo, en donde se multiplicó con tal rapidez que en 1518 habia ya establecidos en di-

cha isla veintiocho ingenios de azúcar: y se dice que los magníficos alcázares de Madrid y de Toledo edificados por Cárlos V se pagaron con solo el producto del impueste sobre los azucares de Santo Domingo.

Por lo que acabamos de ver la caña no solo es exótica en América, sino tambien en Europa, Africa y toda el Asia de la parte de acá del Ganges. Algunos pretenden que es indígena de América, pero sobre que no se encuentra allí en estado silvestre, se vé que la mayor parte del tiempo es estéril y no se reproduce sino por estacas.

El cultivo de la caña de azúcar varía segun los diversos climas y localidades. En el Indostán plantan las estacas á fines de mayo cuando por efecto de las lluvias ó del riego artificial está el terreno fangoso y muy blando: las cortan en enero y febrero es, decir, á los nueve meses de la plantacion y antes de la floracion, porque esta disminuye notablemente su riqueza en azúcar.

En América no es tan favorable el terreno, por lo que no madura la caña hasta los doce ó veinte meses despues de plantada. Se conoce que está en sazon por el color amarillo que toma: entonces la cortan y dejan brotar los renuevos que al cabo de un año pueden tambien cortarse. Cuando ya se ha reproducido de este modo la planta cuatro ó cinco veces la arrancan y plantan otra nueva.

El tallo de esta planta es una caña como la de las otras gramíneas: su altura es de tres ó cuatro metros y aun mas, en cuya estension presenta 40, 60 y hasta ochenta nudos. No es igualmente azucarado en toda su longitud, siéndolo mucho menos por la punta que por el resto; por cuya razon cortan esta antes de la recoleccion para plantarla. El resto de las cañas las cortan por junto al suelo y las atan en haces que llevan al molino.

Este se compone de tres gruesos cilindros de hierro colocados verticalmente sobre un plano orizontal, el cual tiene todo alrededor una ranura para que corra el zumo esprimido. Los cilindros tienen su eje de madera con su espiga en ambas estremidades: el de enmedio recibe el movimiento de una fuerza cualquiera, y mediante un engranage á propósito le comunica á los otros dos en sentido contrario, con cuyo mecanismo arrastran, haciendo pasar por entre cada dos, las cañas que les van presentandc, estrujándolas y corriendo el zumo por la ranura, cuya operacion se repite para apurar las cañas, á cuyo efecto los obreros colocados detras de los cilindros las reciben y vuelven á presentarlas por el otro costado del cilindro de enmedio para hacerlas pasar de nuevo al otro lado acabando de esprimirlas.

La caña esprimida de esta manera se llama bagazo y sirve para combustible despues de seca.

El zumo recibe el nombre de veson: se dirige por una reguera á dos grandes depósitos que estan colocados cerca del horno, donde se le deja aclarar un poco, teniendo cuidado de que no esté en ellos mas tiempo que el absolutamente necesario, porque si escediese, fermentaria destruyéndose el azúcar.

El horno en que se clarifica y evapora el jugo es un horno largo de galera con 4 ó 5 calderas, de las que la mayor está al lado de los depósitos y la mas pequeña inmediata al hogar. De cuya manera esta última es la que se calienta mas, y la primera menos. Todas se llenan primero de agua que se vacia segun va pasando á ellas el jarabe: está calculada su capacidad de tal modo que la

caldera mas pequeña puede contener el producto concentrado de los dos depósitos llenos cada uno dos veces.

Se empieza llenando del jugo de la caña la primera caldera y añadiendo una corta porcion de lechada de cal, la cual da consistencia á la espuma que se forma y facilita su separacion: en esta caldera no pasa la temperatura de 60° y por consiguiente no hierve. Cuando la espuma está reunida en la superficie se separa con una ancha despumadera y se pasa el líquido á la segunda caldera en la que empieza á hervir y se clarifica mejor. Llegando á cierto grado de coccion y de clarificacion se pasa á la tercera, añadiendo tanto en esta como en la anterior nueva lechada de cal, si se creyese necesaria para acelerar la clarificacion. Luego que el líquido está perfectamente trasparente y cocido como un jarabe comun, se traslada á la última caldera en donde se hierve con rapidez para reducirle por una pronta evaporacion á tal concentracion que cristalice por enfriamiento.

Todas estas operaciones son muy comunes en toda América, no asi las que siguen.

En las posesiones inglesas, por ejemplo, se contentan con hacer pasar el jarabe cocido á una gran caldera aislada del horno llamada *refrigerante* en la que se enfria y cristaliza en parte: le agitan para que el grano sea mas menudo é igual, y le reparten en toneles agugereados por el fondo, y cuyos agugeros tapan con cábos ó peciolos de palma.

Luego que ha acabado de cristalizar en estos toneles se destapan convenientemente los agugeros para dar salida á la porcion de líquido ó *melaza*: dejan escurrir enteramente el azúcar sólido y le envian á Europa bajo el nombre de *azúcar bruto, mascabado*, ó *cogucho*.

En las posesiones francesas dejan tambien enfriar y cristalizar en parte e l jarabe en el *refrigerante* pero despues le distribuyen en unos moldes cónicos de barro cocido que colocan en sentido inverso encima de ollas de lo mismo. Estos moldes tienen un agujero en el vértice que le conservan tapado hasta que ha acabado la cristalizacion: entonces le destapan y dejan escurrir en las ollas la melaza por espacio de un mes, y despues sujetan los panes al *terrage*.

Esta operacion consiste en cubrir con uniformidad la superficie del azúcar con una capa de arcilla desleida en agua; la cual infiltrándose con igualdad por toda la masa del pilon disuelve el jarabe que contiene. Se añade nueva arcilla tres veces en el espacio de cuatro dias; al quinto se reemplaza enteramente con otra nueva y asi se continua hasta renovar tres veces la tierra ó adicionarla nueve: entonces privado de jarabe en lo posible el azúcar, se sacan de los moldes los panes y se colocan sobre su base para que se reparta con igualdad por toda la masa la humedad acumulada en el vértice, dejándolos secar al aire por espacio de seis semanas. Por último los pulverizan gruesamente y los envian á Europa con el nombre de *azúcar terrado* ó *cogucho*.

Por mucho tiempo se estuvieron usando los coguchos en bruto por los confiteros y farmacéuticos en Francia; y no se refinaba el azúcar sino pára la mesa ó confituras delicadas: pero en el dia casi todo el azúcar que so gasta es refinado.

En las fábricas de refinar azúcar tienen una grande caldera sola en un horno de fábrica y otras dos mas pequeñas juntas en otro horno, estando solo una

de ellas inmediatamente sobre el hogar. Ponen en la caldera grandes cantidades determinadas de azúcar y lechada clara de cal y le dan fuego lentamente. Cuando se ha formado la espuma la quitan con la mayor exactitud, y añaden al líquido sangre de vaca desleida en agua: aumentan el fuego hasta hacerlo hervir, separan la espuma y continuan añadiendo sangre y apartando espuma hasta que el líquido está bien clarificado. Entonces le pasan á la primera caldera del segundo horno, se despuma y se vuelve á cocer; y por último se pasa á la segunda donde se concluye la coccion: despues se procede á la cristalizacion y terrage como en los ingenios de azúcar.

Cuando se quiere obtener un azúcar mas hermoso se repiten con él las mismas operaciones con lo que se logra en panes sonoros, muy duros, traslucientes y perfectamente blancos.

Hace ya años que estos procedimientos que hemos descrito se han perfeccionado mucho, pero aun son susceptibles de grandes mejoras. M. Avequin farmacéutico francés que ha dirigido los trabajos de los grandes ingenios de América, ha hecho ver desde luego que los antiguos molinos no estraen mas que un 50 p $\frac{0}{0}$ de jugo de la caña siendo asi que en realidad contiene un 90. Las mejoras introducidas hasta el dia en los aparatos de compresion no han podido dar mas que de 60 á 68.

El jugo de la caña tiene de 15 á 20 p $\frac{0}{0}$ de azúcar, y por el procedimiento antiguo solo se obtienen de 7 á 9 lo mas. El resto se destruye por la fermentacion, ó por la conversion del azúcar cristalizable en incristalizable mediante la accion continuada del calórico, ó bien queda en la melaza mezclado con sales que se oponen á su cristalizacion.

Para ocurrir á estos inconvenientes es preciso defecar lo mas pronto posible el jugo de la caña por medio de la cal, y hacerle hervir inmediatamente, en vez de calentarle con lentitud como se hacia antes en una caldera muy distante del fuego.

Se filtra una vez el jarabe por carbon animal en grano cuando acaba de defecar, y otra cuando se ha concentrado hasta los 25° del areómetro para jarabes. Cuando está clarificado, se evapora en pequeñas cantidades en calderas de cobre á fuego vivo, de modo que cada porcion de jarabe no esté sometida á la temperatura de la ebulicion mas que por algunos minutos: ó se concentra en el vacio y por consiguiente á una temperatura muy inferior á 100.°

Vegetales diversos que contienen azúcar. La caña no es el único vegetal que contiene azúcar cristalizable, aunque en cuanto á la cantidad no haya otro que pueda competir con ella. Ademas de los tallos de otras gramíneas citadas anteriormente, contienen tambien azúcar los troncos de muchos arces, y sobre todo el del *acer saccharinum*, árbol indígeno de las selvas de América septentrional. La raiz de remolacha tambien suministra algunas cantidades al comercio. Podria tambien estraerse de los nabos, de las zanahorias, de las batatas dulces (*batatas edulis*) y de los frutos azucarados no ácidos, como los melones, las castañas y las bayas de enebro. Los frutos ácidos solo pueden contener glucosa, en razon de la transformacion que los ácidos pueden hacer sufrir al azúcar cristalizable: en este caso se hallan las uvas, las grosellas, las naranjas y otros frutos encarnados de nuestros climas.

Propiedades. El azúcar es soluble en la mitad de su peso de agua fria, y en todas proporciones en agua hirviendo: cristaliza fácilmente con especialidad

cuando se evapora con lentitud en la estufa y entonces recibe el nombre de *azúcar candi ó piedra.*

Es insoluble en frio en el alcool puro, pero en caliente se disuelve y cristaliza por enfriamiento. Tambien se disuelve en frio en el aguardiente, cuya propiedad facilita el medio de reconocer si está mezclado con azúcar de leche, el cual es insoluble en él: si bien este fraude no podria tener objeto, supuesto el precio actual del azúcar. Suelen falsificar el azúcar de caña mezclándole con el de almidon ó glucosa. Esta falsificacion se descubre inmediatamente por medio de la potasa, la cual se combina con el azúcar de caña sin darle color sensible, al paso que descompone la glucosa comunicándole color pardo oscuro. El ensayo se ejecuta hirviendo en un matracito de vidrio 10 gramos de azúcar, 30 de agua y 5 decígramos de potasa pura: á los pocos minutos el color pardo indica la mezcla de glucosa.

Espuesto al fuego el azúcar se funde, se hincha, toma color pardo y exala un olor particular muy agradable: cuando está en tal estado recibe el nombre de *caramelo*: aumentando la temperatura arde con llama blanca y deja un carbon voluminoso: las cenizas de este son blancas, compuestas principalmente de carbonato y de fosfato de cal. El ácido nítrico disuelve el azucar, y le transforma con auxilio del calórico en una série de ácidos cuyos términos principales son el ácido sacárico ($C^{12} H^{10} O^{16}$), el ácido oxálico ($C^2 HO^4$), y el ácido carbónico ($C^2 O^4$). La fórmula del azúcar puro cristalizado es $C^{12} H^{11} O^{11}$: se supone que contiene dos moléculas de agua, y que su composicion en estado anhidro es igual á $C^{12} H^9 O^9$. Lo que hay de cierto es, que combinándose con las bases el azúcar cristalizado, pierde una ó dos moléculas de agua que son reemplazadas por otra ú otras dos de base. La fórmula del sacarato de cal es $C^{12} H^9 O^9 + CaO,HO$: la del sacarato de plomo es $C^{12} H^9 O^9 + 2PbO$.

El azúcar disuelto en agua y añadiéndole levadura ó un fermento azoado, se convierte en *alcool* y *ácido carbónico*: cuya transformacion va acompañada de fenómenos de calor y de efervescencia designados con el nombre de *fermentacion vinosa ó alcoólica.* Parece que el primer efecto de la levadura ó del fermento es convertir el azúcar cristalizable de la caña en azúcar incristalizable de la fórmula $C^{12} H^{12} O^{12}$ y que este, por la separacion de parte de sus principios, se convierte en alcool y ácido carbónico:

Azúcar líquido = alcool + ácido carbónico.

$$C^{12} H^{12} O^{12} = C^8 H^{12} O^4 + C^4 O^8$$

Cera de la caña de azúcar, ó cerosia. Hay un gran número de vegetales cuyos tallos, hojas ó frutos exudan una sustancia á que se ha dado el nombre general de *cera vegetal*, pero que dista mucho de ser la misma en todos ellos. La caña de azúcar, particularmente, presenta en todo su tallo y en la base amplexicaule de las hojas un polvo blanquecino que se puede separar raspándole con un cuchillo y que abunda mas en la *caña violada* que en las otras especies. De 53 cañas se han sacado 170 gramos de cera: la *caña en cintillas* dá algo menos: la *de Otahití* apénas contiene el tercio que esta última: y por último la *caña criolla* originaria de Indias apenas dá nada.

La cerosia se podria obtener raspanpo los tallos, tratando el producto por alcool frio para privarle del clorofilo, disolviéndole en seguida en alcool hirviendo y separando este por destilacion. Pero como esta sustancia es arrastrada en gran parte por el jugo esprimido de las cañas en el que queda suspendida, ó nadando en la superficie, es mejor hervir el jugo sin añadirle la cal, con lo que la cerosia mezclada con la albúmina y el clorofilo se obtendrá en la espuma. Esta se lava primero en agua, luego en alcool frio y por último en alcool hirviendo. Aunque por este procedimiento se pierde gran parte de la cerosia contenida en la caña, M. Avequin ha calculado que de un *arpent* (1) de cañas, que produce proximamente unas 18,000 de estas, se podria recolectar hasta 36 quilógramos de cerosia: y que una hacienda que cultivase 300 id. de cañas produciria 10000 quilógramos. Por consiguiente este producto puede ser de grande importancia para el comercio.

La cerosia es insoluble en agua y en el alcool rectificado frio. Se disuelve en el alcool hirviendo, y por el enfriamiento se cuaja formando una masa. Es poco soluble en eter: muy dura, y puede pulverizarse en un mortero: se funde entre 80 y 82 grados: arde con llama blanca, de modo que podria utilizarse ventajosamente para la fabricacion de bujias. Es muy dificil de saponificar. M. Dumas la ha encontrado formada de $C^{48}\,H^{50}\,O^{2}$, composicion muy digna de notar porque coloca á la cerosia en la série de los alcooles como se ve en el siguiente cuadro.

$$\left.\begin{array}{ll}
\text{Espiritu de madera} \ldots\ldots & = C^{2}\,H^{2} \\
\text{Alcool de vino} \ldots\ldots & = C^{4}\,H^{4} \\
\text{Glicerina} \ldots\ldots & = C^{6}\,H^{6} \\
\text{Esencia de patatas} \ldots\ldots & = C^{10}\,H^{10} \\
\text{Ethal} \ldots\ldots & = C^{32}\,H^{32} \\
\text{Cerosia} \ldots\ldots & = C^{48}\,H^{48}
\end{array}\right\} + H^{2}\,O^{2}$$

Frutos alimenticios de las gramineas.

Todos los frutos de las gramíneas pueden considerarse como alimenticios á escepcion del fruto del joyo, el cual tiene cualidades perniciosas: pero no se cultivan mas que las que dan mucho producto, ó que por razon de su volúmen son mas fáciles de recolectar, como son: el trigo, la escanda, el centeno, la cebada, el arroz, el maiz, la avena, y en ciertos paises los mijos, los sorgos, las eleusines, las poas, etc.

Trigo: *Triticum sativum*, Lamk. el cual comprende como sub-especies el *triticum æstivum*, el *hybernum*, y el *turgidum* de Lin. Los tallos tienen de 100 á 130 centímetros de altos, con cuatro ó cinco hojas, y terminan en una espiga de 8 á 12 centímetros, la cual consta de 15 á 24 espiguillas sentadas, ventrudas, empizarradas, lampiñas ó vellosas segun las diversas variedades; mochas ó barbadas. Cada gluma contiene comunmente cuatro flores fértiles y

(1) El *arpent* equivale á 1,14 aranzadas de España: de modo que los 300, que cita luego, valen 342 aranzadas.

otra imperfecta. El fruto es un cariópside oval despuntado por ambos estremos, convexo por un lado, asurcado longitudinalmente por el otro: que se despoja de su gluma con solo el golpe conservando su tegumento propio, delgado, duro, trasparente, y el cual separado de la harina por la tamizacion constituye el *salvado.*

La harina de trigo está formada en cien partes, de:

Almidon.	70 á 74
Gluten.	10 á 14
Goma soluble.	3 á 5
Azúcar.	5 á 7
Agua.	10 á 12

Cien partes de trigo solo dan 0,15 de cenizas compuestas principalmente de fosfatos de sosa, cal y magnesia, y que no contienen sulfatos, ó cuando mas solo presentan ligeros indicios de ellos, lo cual proporciona la facilidad de distinguir la harina pura de la que ha sido mezclada con sulfatos calizos.

Para analizar la harina de trigo se amasa con agua, se pone en un trapo haciendo una muñeca y se malaxa bajo de un chorro de agua, la cual disuelve la goma y el azúcar llevándose al mismo tiempo el almidon que se deposita en la vasija. El líquido filtrado y concentrado da una corta cantidad de albúmina coagulada que se separa por una nueva filtracion: evaporándole hasta sequedad y tratado con alcool hirviendo, este disuelve el azúcar y deja intacta la goma.

La parte que ha quedado en la muñeca de lienzo tiene la forma de una masa blanda, muy glutinosa y elástica, que ha recibido el nombre de *gluten* pero como siempre retiene gran cantidad de almidon es necesario sacarla del lienzo y malaxarla nuevamente al descubierto debajo del chorro y sobre un tamiz de seda hasta que el agua no salga lechosa.

La masa que queda y que constituye el *gluten de Beccaria* pesa despues de seca de 0,10 á 0,14 p $\frac{0}{0}$ del peso de la harina. Esta sustancia estuvo considerada primero como un principio inmediato particular: pero Einhoff ha demostrado posteriormente que está formada por lo menos de dos principios azoados, uno de los cuales es la *albúmina vegetal* naturalmente soluble, pero que por una adherencia molecular permanece unida al otro principio llamado *glutina*: insoluble en agua, soluble en alcool hirviendo, cuya circunstancia facilita el medio de separarla de aquel. A la presencia de estos dos principios debe la harina de trigo la propiedad de formar un pan nutritivo y de fácil digestion, nutritivo por el azoe que contienen; y de fácil digestion porque el gluten comunica á la masa una tenacidad mediante la cual retiene el ácido carbónico producido por la fermentacion que la hace porosa y ligera. De modo que la harina de trigo es tanto mas apreciada cuanto mas gluten da por el procedimiento indicado.

Centeno: *Secale cereale,* Lin. El centeno crece hasta la altura de 130 á 160 centímetros: sus flores forman en lo alto del tallo una espiga sencilla, comprimida, de 11 á 15 centimetros de longitud: las espiguillas se componen de dos flores hermafroditas, con el rudimento linear de una tercera, terminal. El fruto es un cariópside de cinco milímetros de largo, peloso en su ápice, algo cónico, convexo por un lado, asurcado longitudinalmente por el otro, amarillo agrisado, y de superficie ligeramente rugosa cuando está seco.

El centeno se da fácilmente en terrenos donde el trigo no lo hace ventajo-

samente: resiste mejor las heladas, por lo que se puede cultivar en los paises septentrionales: madura tambien mas pronto. Su harina es un poco agrisada, tiene un olor y sabor particular: da un pan pesado, aunque nutritivo, de sabor dulzaino particular y que se conserva fresco por mucho tiempo. Generalmente mezclan el centeno con el trigo bajo el nombre de *tranquillon*. Contiene la harina de centeno segun Einhoff:

Almidon.	61,1	100,0
Glutina.	9,5	
Albúmina	3,3	
Azúcar.	3,3	
Goma.	11,1	
Fibra vegetal.	6,4	
Pérdida ó agua.	5,3	

La harina de centeno no puede analizarse como la de trigo, porque si se trata de malaxar debajo del agua en una muñeca de lienzo muy tupido, no se separa ningun principio de ella, y si es claro el tejido, toda la harina se deshace en el agua y aun pasa por un tamiz de seda sin quedar en él mas que algunas impuridades. El almidon se precipita por el reposo, pero con color y mezclado con glutina. El líquido decantado y filtrado contiene el resto de la glutina unido á la goma, azúcar y albúmina. Se hierve para coagular esta última; se evapora hasta consistencia de jarabe; y se dilata en alcool que disuelve el azúcar y la glutina. Se añade agua y se destila para sacar el alcool: y el azúcar queda disuelto separándose la glutina.

Cebada: *Hordeum vulgare*, Lin. Tallo derecho, de 50 á 70 centímetros de alto: flores en espiga: espiguillas bifloras, cuya flor superior es solo un rudimento aleznado. Flores hermafroditas sin escepcion, empizarradas en seis órdenes, dos de los cuales son mas prominentes. Gluma de tres escamas lanceolado lineares: glumilla de dos pajas persistentes que abrazan el fruto, la esterior terminada en una arista muy larga: en una variedad denominada *cebada celeste* las pajas se apartan del grano el cual se separa de ellas fácilmente.

Otras especies: cebada de seis carreras (*Hord. hexastichon*), con espiga corta, gruesa, de seis órdenes de flores iguales: cebada distica (*Hord. distichon*), con espiga comprimida, formada únicamente de dos séries de flores hermafroditas aristadas.

La cebada da un pan duro é indigesto, lo cual es debido á la naturaleza particular de su almidon: se destina principalmente para alimento de los animales herbívoros, y para la fabricacion de la cebada *mondada* y de la *perlada* que se usan con frecuencia en medicina

Estas dos preparaciones se obtienen del mismo modo, haciendo pasar el grano por entre dos muelas colocadas horizontalmente á cierta distancia una de otra. Si se quiere que resulte la cebada mondada, la distancia de las muelas debe ser tal que al rodar el grano solo pierda la gluma y la glumilla conservando su tegumento propio: pero si se trata de obtener la cebada perlada, la distancia debe disminuir gradualmente y trabajarse mas el grano para que quede reducido á su parte blanca y farinácea.

La harina de cebada se comporta con el agua del mismo modo que la de centeno; es decir, que si despues de amasada se malaxa en una muñeca de lienzo tupido no pasa nada al través del tejido, por la adherencia del gluten con

el almidon; y si el tejido es mas claro, pasa casi toda ella. Sin embargo, en un lienzo cuyas mallas guardaban un término medio pudo retener Einhof un residuo compuesto de fibra vegetal, de glutina y almidon (7,3 por ciento), y el líquido turbio depositó 67 partes de almidon cubierto de glutina. El agua que sobrenadaba tenia en disolucion albúmina, azúcar, goma, y cierta cantidad de glutina; las cuales se pueden separar segun se ha dicho al hablar del centeno. Esta análisis ha dado.

Almidon y glutina.	67,18	100,00
Fibra vegetal, glutina y almidon. .	7,29	
Albúmina.	1,15	
Glutina.	3,52	
Azúcar.	5,21	
Goma.	4,62	
Fosfato de cal.	0,24	
Agua.	9,37	
Pérdida.	1,42	

Avena: *Avena sativa.* Esta planta echa muchos tallos de 6 á 10 decímetros de altos, con cuatro ó cinco nudos, de los que salen las hojas que son bastante anchas y agudas. Las flores estan en panojas laxas y reunidas en espiguillas pediceladas y péndulas: cada espiguilla contiene tres flores pedunculadas, de las que la primera es la única fértil, la segunda mal conformada es estéril, y la tercera es rudimentaria. Las escamas de la gluma son cortas, mochas, carinadas; la paja esterior de la glumilla lleva una arista retorcida.

El cariópside es casi cilíndrico, adelgazado por los dos estremos, adherente á la paja superior de la glumilla y envuelto en la gluma, de la que se separa golpeándole. La avena en esta disposicion sirve de alimento á los caballos y animales de corral. Tambien la usa el hombre como nutritiva, y en tisanas que son ademas dulcificantes, pero al efecto se prepara entre muelas como la cebada perlada, recibiendo entonces el nombre de avena descortezada (*gruau*): pero no se hace con ella el pan de lujo á que se da el mismo nombre, sino con la harina mas fina y escojida de trigo.

La harina de avena descortezada presenta algunas particularidades en su composicion, pues que contiene 2 centésimas partes de un aceite fijo, amarillo verdoso y aromático al que debe la avena su sabor particular y semi-trasparencia: tiene ademas 8,25 de un estracto amargo, azucarado y delicuescente, que es causa de que esta semilla contenga de 20 á 24 por 100 de agua siendo asi que las demas cereales solo tienen la mitad. Por último contiene 2,5 de goma, 4,3 de albúmina y 59 de almidon.

Arroz: *Oryza sativa.* El arroz es originario de la India ó de la China, en donde ocupa grandes comarcas habitualmente inundadas; y de tiempo inmemorial sirve de alimento á sus habitantes. En tiempo de Dioscórides y de Plinio era poco conocido en Europa; habiéndose estendido su cultivo posteriormente á Egipto, Italia, España y América. Varias veces se ha intentado aclimatarle en el medio dia de Francia, pero como no se dá sino en terrenos pantanosos que ejercen una influencia deletérea en los habitantes, ha sido preciso renunciar á esta idea.

Los tallos del arroz suben á la altura de 100 á 130 centímetros: echan hojas anchas, duras, muy largas, semejantes á las de la caña comun. Las flores forman largas y hermosas panojas terminales, compuestas de espiguillas con

piececito corto y unifloras: son hermafroditas, de seis estambres, y pertenecen á la hexandria de Lineo. El fruto es un cariópside comprimido, encerrado apretadamente en las pajas de la glumilla: en el comercio se halla limpio de sus cubiertas y aun de su tegumento propio. El que se gasta en Francia viene principalmente de la Carolina y del Piamonte. El primero es mas apreciado; es enteramente blanco, trasparente, anguloso, largo, inodoro, y de sabor francamente farináceo: el segundo es amarillento, mas corto y redondeado, opaco, con un ligero olor *sui generis*, y sabor algo acre: los dos son muy nutritivos y dan tono al tubo intestinal.

Somos deudores á M. de Braconnot de un escelente análisis del arroz, cuyo resultado es el siguiente:

	de la Carolina.		del Piamonte.
Agua.	5,00		7,
Almidon.	85,07		83,80
Parenquima.	4,80		4,80
Materia azoada.	4,60		3,60
Azucar incristalizable. . .	0,29		0,05
Materia gomosa.	1,71		0,10
Aceite.	0,13		0,25
Fosfato de cal.	0,40		0,40
Cloruro de potasio. . . .	»	indicios.	»
Fosfato de potasa. . . .	»	indicios.	»
Ácido acético.	»	indicios.	»
Sal vegetal caliza. . . .	»	indicios.	»
——— de base de potasa.	»	indicios.	»
Azufre.	»	indicios.	»

(*Ann. de Chim. et de phys.* t. 4, pág. 370.)

Maiz: *Zea mays*, Lin.; monoecia triandria. Es una hermosa graminea originaria, segun parece, de América, y aclimatada en todos los paises cálidos y templados del antiguo continente. Se cultiva mucho en Francia donde vulgarmente le dan el nombre de *Trigo de Turquia*. Crece á la altura de dos metros ó mas. El tallo es rígido, nudoso, lleno de una médula azucarada: las hojas muy largas, anchas, semejantes á las de la caña. Echa una panoja terminal compuesta de espiguillas de dos flores masculinas, sentadas, de tres estambres. Las flores femeninas estan mas abajo envueltas en muchas hojas arrolladas, de las que penden los estilos en forma de un hacecillo de hilos de seda verde. La espiga resultante de estas flores crece gradualmente hasta adquirir un grueso considerable: los granos sentados que cubren toda su longitud son del tamaño de guisantes, lisos, redondeados por la parte que mira hácia afuera y terminados en punta por donde se adhieren al eje. Su color mas comun es el amarillo, pero á veces son rojos, violados ó blancos, segun las variedades.

El maiz es la planta mas útil de las gramíneas despues del trigo y del arroz, y es tambien una de las que mas se cultivan. Parte de las poblaciones de Asia, Africa y América, se alimentan de él. Está igualmente generalizado su uso en Italia, España y el medio dia de Francia, donde no tanto sirve de alimento al hombre como á los ganados y aves de todo género que engordan rápidamente con él. Está compuesto de:

	Segun Gorham.	Segun Bizio.
Almidon.	77,00	80,92
Zeina (gluten de maiz). .	3,00	3,25

Albúmina.	2,50		2,50
Azúcar.	1,45		0,90
Extractivo.	0,85		1,09
Goma.	1,75		2,28
Fosfato y sulfato de cal. .	1,50		»
Fibra vegetal.	3,00		8,71
Agua.	9,00	Sales, etc.	0,35
	100,00		100,00

El gluten del maiz parece diferente del de las otras gramíneas, pues que contiene menos proporcion de azoe, que por ser tan escasa, no permite la panificacion, teniendo necesidad de mezclarle un tercio lo menos de harina de trigo para que se verifique: pero hacen con él papas y tortas de mil modos diferentes en cada pais, muy saludables y nutritivas.

Sobre el almidon. (1)

Por mucho tiempo se ha considerado el almidon como un producto no organizado, ó como un principio inmediato análogo al azúcar ó la goma, pero completamente insoluble en agua fria, y por el contrario soluble en agua hirviendo y susceptible de formar con ella una masa de aspecto gelatinoso por el enfriamiento. Sin embargo Leeuwenhoek ya en 1716 habia observado valiéndose del microscopio que el almidon era un cuerpo organizado, de figura globulosa y formado de una cubierta esterior, resistente al agua y á veces á las fuerzas digestivas de los animales; y de una materia interior muy soluble en agua y de fácil digestion. Pero estas observaciones habian caido en el olvido completamente, cuando M. Raspail (2) en 1825 volvió á anunciar que cada gránulo de almidon es un cuerpo organizado formado de una envoltura ó tegumento inatacable por el agua fria, susceptible de tomar color duradero con el yodo; y de una sustancia interior soluble en agua fria, que si bien puede tomar igualmente color azul con dicho reactivo, pierde fácilmente esta propiedad por la accion del calor ó del aire: de lo que deduce M. Raspail que la propiedad que tiene la fécula de tomar aquel color es debida á una sustancia volátil.

Con motivo de haber leido una memoria de M. Caventou, en que este químico manifestaba su poca conformidad con los resultados obtenidos por M. Raspail, hice cierto número de esperiencias que en medio de que confirmaban la organizacion de los granos de fécula, destruian casi todas las demas aserciones de M. Raspail. Asi es que mientras la fécula de patatas entera examinada debajo del agua con el microscopio se presenta en forma de granos trasparentes enteramente perfectos y de un grueso perceptible, la misma fécula molida echada en agua forma en ella corrientes de una velocidad estremada debidas á la emision y disolucion de la materia soluble interior de los granos rotos. Parte de esta materia desaparece enteramente, otra queda adherida á los granos en forma de jalea y desaparece tambien mediante un ligero aumento de

(1) En el lenguaje químico las voces *almidon; fécula* y *fécula amilacea* pueden considerarse como sinónimas; pero en las aplicaciones económicas se da mas especialmente el nombre de *almidon* á la fècula de las semillas cereales; y el de *fécula* á la que se saca de otras partes de plantas principalmente de las raices. Yo usarè indistintamente de estas denominaciones.

(2) *Nouveau systeme de chimie orgánique*, par M. Raspail: seconde edition. Paris, 1838. t. 1.°, p. 129.

temperatura. Entonces se dejan ver fácilmente los tegumentos rotos que servian de envoltura á los granos de fécula.

Pero á escepcion de esta esperiencia que confirmaba el estado organizado de los granos de fécula, todas las demas que hice tendian á probar que el *tegumento*, la *materia gelatiniforme* y la *materia soluble* son una sola y misma sustancia que se conduce del mismo modo con el yodo, los ácidos, los álcalis, la nuez de agallas y las disoluciones metálicas; y que dichas tres partes no difieren sino en la *forma* que les ha dado la organizacion. Este es el resultado positivo de mi memoria al que me han conducido consideraciones de muchos géneros, que despues se han confirmado. (V. el *Journ. de Chim. medic.* de 1829, t. 5. pág. 97 y 158.)

Esto no obstante, M. Guerin-Varry despues de distinguir lo mismo que yo tres partes en el almidon, las considera como tres materias distintas y de diferente composicion elemental: cuyo resultado no admiten MM. Payen y Persoz que despues de considerar tres principios diversos en solo la materia soluble, sostienen que prescindiendo de un tegumento escesivamente sutil que no toma color con el yodo, el resto es un solo y mismo principio á que han dado el nombre de *amidona*. Por último M. Payen en otra memoria publicada en 1838 (*Ann. de scienc. natur. Botaniq.* t. X, p. 5,65 y 161), en la que se hallan reunidos en resúmen todos los trabajos que se han hecho sobre el almidon, y en los que tiene no pequeña parte, ha fijado definitivamente la opinion de los químicos acerca de la constitucion de este cuerpo, considerándole como una sustancia organizada, pero de una sola naturaleza, y de composicion constante que puede representarse por $C^{12} H^{10} O^{10}$, cuya composicion es proporcional-

—

mente semejante á la de la celulosa, la goma arábiga y el azúcar anhidro. Esta conclusion, escepto la composicion elemental de que no me he ocupado, es en el fondo idéntica á la que yo deduje en 1829, pero con una diferencia esencial entre los resultados obtenidos por ambos. Yo daba por sentado que la fécula de patatas está formada de una sustancia tegumental insoluble, y de una maria interior soluble, una y otra susceptibles de tomar color azul con el yodo. M. Payen cree actualmente que esta fécula es organizada y sólida hasta el centro y no contiene parte alguna soluble en frio. Yo fundaba mi opinion en que la fécula molida no solo en seco, sino bajo del agua para evitar que se caliente por la frotacion ó el golpe, se disolvia parcialmente en agua, cuyo resultado no puede ponerse en duda. Pero M. Payen pensando siempre que la fécula puede sufrir alguna modificacion en sus moléculas por la frotacion, se ha limitado á despachurrarla comprimiéndola entre dos vidrios, y entonces vió, segun queda dicho, que era sólida y organizada hasta el centro y que no prestaba al agua fria materia alguna capaz de tomar color con el yodo. Yo acabo de justificar la exactitud de este hecho, del que resulta al parecer que en mis anteriores esperiencias la trituracion debajo del agua habia bastado para alterar la constitucion molecular de la fécula hasta llegar á hacer parte de ella soluble en agua. Creo tambien con M. Payen que la fécula está organizada hasta el centro; pero respecto de la fécula de patatas, sostengo que hay una gran diferencia entre la organizacion fuerte y compacta de la parte esterior, que he visto muchas veces afectar la forma de un odre desgarrado en parte y vacio interiormente, y la organizacion de la parte central que se separa de la primera y se divide en el

agua en forma de copos que toman color con el yodo. Por otra parte existen tambien, segun me he esforzado en demostrarlo en la citada memoria, grandes diferencias en la organizacion interior de las diversas féculas; que juntas á las que se deducen de su forma y volúmen, determinados por el microscopio, pueden servir muy bien para distinguirlas.

Fig. 43



Almidon de trigo (fig. 43). Tiene la figura de glóbulos circulares de volúmen muy variable: los mas pequeños vistos con el microscopio debajo del agua, parecen puntitos trasparentes, pudiéndose notar su crecimiento gradual hasta los mas gruesos: sin embargo los glóbulos intermedios son en corto número, observándose una falta de continuidad muy marcada entre los granos pequeños, que son innumerables, y los mas gruesos que llegan á tener sensiblemente el mismo volúmen (unas 5 centésimas de milímetro). Al ver estos granos en quietud y casi todo bastante circulares, acaso se diria que son esféricos; pero resbalando el vidrio superior sobre el inferior ruedan los granos al medio del agua y entonces se ve que son aplastados y lenticulares. (V. la fig. 43, letra *a* que representa un grano de almidon visto de perfil).

El almidon de trigo en masa es perfectamente blanco y mate. Con auxilio del calor comunica al agua una consistencia tanto mayor cuanto que sus granos son mas pequeños y contienen mas materia tegumentaria y menos sustancia verdaderamente soluble; porque el engrudo debe su consistencia principalmente á la adherencia recíproca de los tegumentos hinchados é hidratados.

Hervido el almidon en gran cantidad de agua no forma engrudo, porque el tegumento acaba por disolverse casi en su totalidad y constituye la fécula soluble. Si se continúa, no obstante, la ebulicion, queda siempre un residuo insoluble en forma de *copos ligeros é irregulares* que toman color violado con el yodo.

Para los usos artísticos se estrae en grande el almidon del moyuelo, de los trigos averiados y á veces de la cebada. El procedimiento es el siguiente. Se muele el trigo gruesamente: se echa con agua en un tonel y se procura mantener la temperatura de la atmósfera de 15 á 18 grados, para determinar la fermentacion de la mezcla. A los quince ó veinte dias se echa todo en un tamiz de hierro por el que pasa el agua con el almidon y cierta cantidad de salvado y gluten alterado: se deja reposar: el almidon que es mas pesado se precipita primero: el salvado y el gluten forman encima una papilla que se separa con una cuchara ó paleta despues de decantar el agua que sobrenada. Esta agua, á que dan el nombre de *agua sura ó acídula*, sirve otra vez para las operaciones sucesivas y favorece el rápido desarrollo de la fermentacion. El almidon se deslie en agua clara y se pasa por un tamiz fino de seda; se deja reposar de nuevo; se decanta el agua, y el producto precipitado se pone á secar con la mayor prontitud.

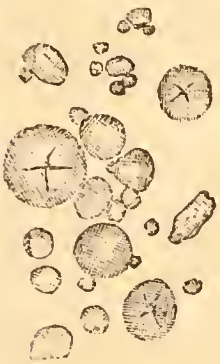
La pasta de almidon resultante se gretea siempre al secarse rompiendo en una especie de prismas cuadrangulares irregulares, pero semejantes entre sí, de lo que le ha venido el nombre de almidon en agujas al almidon entero.

El objeto de la fermentacion que se hace sufrir al trigo es la desorganiza-

cion del gluten, mediante la cual pierde su tenacidad y no se opone á la precipitacion del almidon.

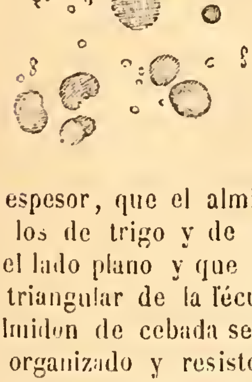
En farmacia se emplea el almidon para envolver las píldoras y espolvorear las mesas en que se estienden las pastas de malvavisco y otras. Tambien se usa en lavativas con frecuencia y buen resultado contra la diarrea y la disenteria.

Fig. 44



Almidon de centeno (fig. 44). Se presenta en forma de granos circulares y lenticulares de volúmen tan variable como los del almidon de trigo. Los mas gordos, sin embargo, parecen tener mayor volúmen respectivamente que los de este y ademas tienen en el centro una estrella negra de tres ó cuatro radios. Este almidon hervido repetidas veces en agua destilada deja un residuo mucho mayor que el del trigo, mas pesado, susceptible de tomar color azul con el yodo y presenta con frecuencia la figura de una herradura, pero mas comunmente la de granos colocados con regularidad alrededor de un centro comun: de modo que se puede suponer que el almidon de centeno está formado totalmente de gránulos semejantes, reunidos y soldados por una materia mas atacable por el agua y que desaparece parcialmente por la ebulicion.

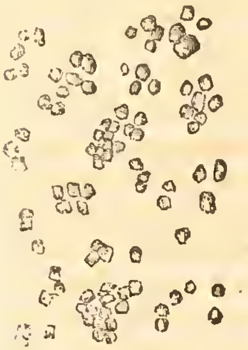
Fig. 45



Almidon de cebada. (fig. 45). Este almidon se compone como los anteriores de un número infinito de granitos trasparentes, de granos medianos y de una porcion de granos circulares que tienen aparentemente el mismo volúmen. Presentan no obstante las siguientes diferencias: el diámetro de los granos gruesos es perceptiblemente mayor que el de los del almidon de trigo: su grueso mas considerable y *desigual*: el corte de los granos que pasase por sus dos diámetros mayores no presentaria una superficie plana sino *ondulada*: en una palabra en vez de tener estos granos la forma regular de una lenteja, tienen una figura gibosa y ondulada parecida á la de la simiente de *nandiroba*. Resulta de esta forma irregular y mayor espesor, que el almidon de cebada rueda en el agua con mas facilidad que los de trigo y de centeno, que puede aposarse con mas frecuencia sobre el lado plano y que muy comunmente presenta la forma irregular y como triangular de la fécula de patatas, si bien su tamaño es mucho menor. El almidon de cebada se diferencia ademas del de trigo en que está mucho mas organizado y resiste por mas tiempo á la accion del agua hirviendo: asi es que mientras que el almidon de trigo sometido á una larga ebulicion apenas deja por residuo un copo ligero, capaz de tomar color azul con el yodo; el de cebada en iguales circunstancias deja un resido denso y pesado en forma ya de *media luna*, ya *reniforme*, ya de un *circulo* cortado de la circunferencia al

centro y entreabierto. Este residuo toma color azul con el yodo. Hirviéndole de nuevo, parte de los tegumentos se deforman y rasgan, pero continuando aun mas la ebulicion, el mayor número conserva la figura reniforme ó la de círculo cortado y abierto. Esta gran resistencia del almidon de cebada á la accion del agua esplica la dificultad de los estómagos débiles para digerirle. Proust atribuia esta cualidad indigesta de la cebada á un principio análogo al leñoso que él llamaba *hordeina* y del que, segun él, tenia la cebada 0,55 de su peso: pero yo he demostrado que esta hordeina se compone principalmente de los tegumentos insolubles del almidon de cebada. (*Journ de chim. med.* t. 5, pág. 158.)

Fig. 46



Almidon de arroz (fig. 46). Este almidon es notable por su pequeñez, por la igualdad del volúmen de sus granos, y por su forma triangular ó cuadrada muy marcada. Hervido en agua por mucho tiempo deja un residuo de copos ligeros formados de granos muy pequeños que toman color azul con el yodo y que estan unidos entre sí por una materia mucosa. Parece pues que todo el almidon es una reunion de estos granos.

Falsificacion de la harina de trigo.

La harina de trigo no solo se falsifica en las épocas de hambre, sino tambien en circunstancias comunes y ordinarias, mezclándola al efecto con la de centeno, de cebada, de guisantes, de judias, etc.: y lo que es mas reprensible con yeso, creta y arcilla blanca. Indicaremos brevemente el medio de descubrir estas diversas adulteraciones.

Falsificacion con la harina de centeno ó de cebada. Puede reconocerse, examinando cuidadosamente con el microscopio la harina desleida en agua, mediante los caractéres físicos diferentes de los almidones de cada harina y que hemos espuesto arriba. Aun se reconocerá mejor hirviéndola por largo tiempo y examinando los residuos que dejan los almidones de centeno ó de cebada.

Falsificacion con la fécula de patatas. Para descubrir esta sofisticacion aconsejan determinar la cantidad de gluten de la harina: pero este ensayo no ofrece ninguna exactitud atendiendo á que dicha cantidad varía de 9 á 14 p % en la harina normal. Asi es que yo prefiero el exámen microscópico. En efecto, la fécula de patatas presenta granos de todas figuras, desde la esférica que es la peculiar de los granos pequeños, hasta la elíptica, la ovoidea y la triangular redondeada que presentan los demas. Por otra parte sus granos pequeños son pocos y casi tan gruesos como los mayores del almidon de trigo. Los otros tienen la superficie gibosa y con estrias irregularmente concéntricas alrededor de un punto negro (hilo) que se halla hácia una de las estremidades del grano. Finalmente estos gránulos ovoideos ó triangulares redondeados, que constituyen la fécula casi en su totalidad, tienen un diámetro de 15 á 18 centésimas de milímetro y presentan al microscopio una superficie que es por lo menos nueve veces mayor que la de los granos gruesos del almidon de trigo. Por con-



Fig. 47

siguiente basta el microscopio para distinguir fácilmente la harina de trigo puro de la que está mezclada con esta fécula. (Fig. 47).

M. Donny aprovechándose de la diversa accion que ejerce la potasa sobre el almidon de trigo y sobre el de fécula de patatas, ha hallado medio de descubrir la mezcla de ambos con facilidad. Con efecto, las dos féculas se disuelven igualmente y desaparecen en una solucion de potasa cáustica preparada al décimo: pero si se prepara á la cincuentésima ó sexagésima parte (1,75 por 100), esta solucion no ejercerá accion sensible sobre el almidon de trigo, mientras que la fécula de patatas aumentará de volúmen en términos de triplicar su diámetro por lo menos, en cuyo caso no se podrá confundir con los granos amilaceos de la harina.

Harinas de las leguminosas. Estas harinas por lo general tienen color y sabor que las descubren fácilmente en cualquier mezcla. Ademas contienen fragmentos de tejido celular exágono que se dejan reconocer bien por el microscopio despues de haber disuelto el almidon en una solucion de potasa al décimo. Y por último M. Donny ha descubierto un caracter particular en las harinas de habas y de habichuelas por el que se descubren fácilmente, y que está reducido al hermoso color rojo que toman esponiéndolas al vapor del amoniaco despues de haberlo estado suficientemente al del ácido nítrico. (V. *Bullet de la Societ d' encourag.* de 1847, informe de M. Bussy.)

Falsificacion con el yeso, la creta y la arcilla. Esta sofisticacion se descubre tratando la harina por una solucion de potasa al décimo, la cual la disuelve casi enteramente dejando intactas las sustancias minerales cuya naturaleza es fácil de determinar despues.

Se puede tambien quemar é incinerar la harina, que apenas deja una centésima parte de ceniza cuando está en su estado normal. La cantidad de materias fijas y su naturaleza patentizan la falsificacion.

Familia de las palmas.

Las palmas son por lo general vegetales arbóreos de tallo seguido, sencillo y cilíndrico, cuya punta está coronada de una cabellera de hojas de las que las mas inferiores perecen anualmente, dejando en el tronco los restos del peciolo amplexicaule y son reemplazadas por las que brotan de la yema terminal. Las flores salen de la axila de las hojas, envueltas en una espata leñosa y sobre un espádice ramificado. Pueden ser hermafroditas, polígamas, monoicas ó dioicas. El periantio se compone de dos verticilos de hojuelas coriaceas, de las que las tres inferiores no siempre tienen la misma forma que las esteriores, y algunas veces estan soldadas entre sí. Estambres seis, rara vez reducidos á tres y aun mas rara vez escediendo de los seis. El pistilo está formado de tres ovarios distintos, ó soldados, cada uno de los cuales encierra un óvulo derecho. El fruto consta de tres bayas ó de tres drupas separadas, que por aborto pueden reducirse á dos ó á una; ó bien de una baya ó de una drupa de tres celdillas

que pueden igualmente quedar reducidas á dos ó á una sola celdilla por aborto. La semilla tiene un perispermo grueso, muy duro, generalmente con una cavidad en un punto de su superficie, en la que está encerrado el embrion.

Todas las palmas se crian entre los trópicos esceptuando no obstante el *chamœrops humilis* que casi no tiene tallo y nace espontáneamente en el medio dia de Europa en donde apenas maduran sus frutos. En aquellos climas abrasadores sustituyen al trigo, la vid y el olivo de nuestras zonas templadas. Efectivamente el tallo de la mayor parte de sus especies (*sagús, datileros*) contiene abundante fécula muy á propósito para fabricar pan; otras (*arenga saccharifera, phœnix, areca*) dan un licor azucarado que por la fermentacion se convierte en vino. Los mismos *cocos* antes de madurar estan llenos de un jugo lechoso y refrescante; y cuando maduros sirven como los dátiles de alimento á la mayor parte de las poblaciones de los paises cálidos. Por último el pericarpio de la avoira de Guinea parece que como para competir en todo con el olivo suministra un aceite abundante para los usos domésticos y artísticos.

Ya examinaremos sucesivamente estos diversos productos.

Dátiles y Datilero.

Phœnix dactilifera. Este árbol se encuentra en la India, la Persia y sobre todo en Africa en Biledulgerid (*Belid el Djeryd* ó pais de los Dátiles) estensa comarca al sud del Atlas y de la Argelia, que se estiende desde el reino de Marruecos hasta la regencia de Tunez. Crece á la altura de 16 á 20 metros. El tallo es desnudo, cilíndrico, de un leño muy duro esteriormente, con fibras rojizas y longitudinales, el cual sirve como madera de construccion. Su superficie esterior está marcada de anillos muy inmediatos y de escamas procedentes de las hojas caidas. Estas son muy largas, compuestas de un peciolo vestido en toda su longitud de hojuelas agudas, dispuestas en dos órdenes al modo de las barbas de una pluma: de sus axilas salen espatas muy largas, de una sola pieza, algo comprimidas y que se abren á lo largo para dar salida á una gran panoja ó raquis compuesta de muchos ramos, doblados en zig-zág y que llevan flores masculinas ó femeninas segun cada individuo, porque el árbol es dioico. Las flores masculinas tienen un periantio con seis divisiones, tres esternas y tres internas, y seis estambres. Las femeninas con tres estigmas distintos y producen tres frutos, de los que generalmente abortan uno ó dos. Cada fruto es una baya súpera, de figura elíptica, del largo y grueso del dedo pulgar poco mas ó menos, cubierta de una epidermis delgada, roja amarillenta, que cubre una carne sólida de sabor vinoso, azucarado y algo viscoso. Dentro de esta carne hay una semilla compuesta de un episperno membranoso, laxo, blanco y sedoso y de un perispermo muy duro, oseo, oblongo, asurcado profundamente por un lado y que hácia el medio del lado convexo tiene una pequeña cavidad que encierra el embrion.

Los mejores dátiles vienen de Africa por la via de Tunez: se deben escojer frescos, duros, semi-trasparentes y que no estén agusanados. Se conservan bien en sitios secos dentro de bocales de vidrio sin mas cubierta que un papel.

De Salé, puerto del reino de Fez, vienen otros dátiles blanquecinos, pequeños, secos, poco azucarados y que no tienen gran estima. En Provenza tambien se crian bastante hermosos pero que no se conservan.

Simiento ó nuez de Areca.

Esta semilla es producida por el *areca cathecú*, gran palmera de la India de Ceilan y de las Molucas. Su tronco es perfectamente derecho, de 13 á 14 metros de alto y coronado de 10 á 12 hojas de cinco metros de largas, compuestas de un peciolo grueso envainador por su base, y de dos órdenes de hojuelas anchas plegadas en abanico. Las panojas ó raquis estan debajo de las hojas, generalmente en número de tres: la superior compuesta de flores masculinas y femeninas ceñidas de una espata doble; la segunda lleva frutos verdes cuando los de la última ya estan maduros.

Estos frutos son de color amarillo dorado, del grueso de un huevo do gallina, compuestos de una cáscara fibrosa que encierra una almendra redondeada, ovoidea ó cónica, segun las variedades, marmoleada por su interior de blanco y pardo poco mas ó menos como la nuez moscada, pero muy dura, cornea é inodora. Casi todos los pueblos de la India, islas de la Sonda y Molucas preparan con esta almendra un masticatorio muy usado entre ellos, cortándola en rajas, espolvoreándola con cal y envolviéndola en hojas de pimienta betel.

M. Morin, de Rouen, ha analizado la almendra de areca, y ha estraido de ella principalmente tanino, ácido gálico, glutina, una materia roja insoluble, aceite fijo, goma, oxalato de cal, leñoso, etc. (*Journ de pharm*, t. 8, p. 449).

Con la nuez de areca preparan en las provincias meridionales de la India y de Ceilan un catecú muy estimado que es conocido con el nombre de *Coury* y otro de inferior calidad llamado *Cassu*, los cuales describiré al tratar del producido por el *acacia cathecú* de la familia de las leguminosas.

Coco y aceite de coco.

Cocos nucifera. Esta planta crece á la inmediacion del mar en casi todas los tierras tropicales. Sin ella serian inhabitables las islas del grande Oceano pacífico; y los habitantes que pueblan la inmensidad de las regiones ecuatoriales perecerian de hambre y de sed, faltándoles hasta los medios de construir sus cabañas y de vestirse: porque este árbol les proporciona vino, vinagre, aceite azúcar, leche, crema, cuerdas, telas, vasijas, maderas de construccion, cobertizos para sus cabañas, etc. por lo que con razon se le ha llamado el *Rey de los vegetales*.

Las raices del coco son poco profundas, muy ramosas y espesas; el tallo cuyo diámetro no escede de 4 á 5 decimetros se eleva hasta la altura de 29 á 30 metros y termina en una cabellera formada por unas doce á quince hojas aladas, y de cinco á seis metros de largas. Los espatas, que salen de las axilas de las hojas inferiores, producen espadices ramosos cubiertos de flores masculinas y femeninas: las primeras de seis estambres con un rudimento de ovario: y las últimas con un ovario de tres celdillas dos de las cuales son rudimentarias y una sola fertil. El fruto es una drupa oval ó elíptica, y trigona, que puede llegar al tamaño de la cabeza de un hombre, formado de un mesocarpio fibroso que cubre un endocarpio oseo con tres agujeros en la base, el cual tiene dentro una almendra hueca, con una cavidad en la base donde se halla el embrion. Cuando ha adquirido este fruto todo su grueso, pero aun no se ha formado la almendra, está lleno de un líquido blanco, dulce, azucarado, algo acidulo y muy refrescante. La almendra madura es comestible y sirve de ali-

mento ordinario á los naturales de la Polinesia. Por espresion dá cerca de la mitad de su peso de un aceite incoloro, casi tan fluido y trasparente como el agua á la temperatura comun de los trópicos; pero á los 18 ó 20 grados se solidifica y por eso nosotros le vemos la mayor parte de las veces blanco, opaco y sólido. Cuando es reciente este aceite sirve para condimentar los alimentos; pero se enrancia fácilmente y entonces solo se utiliza para el alumbrado. Forma con la sosa un jabon seco, quebradizo, muy espumoso en el agua y que solo se puede usar mezclado con otros jabones mas blandos y untuosos. El jabon de coco descompuesto por los ácidos dá un ácido graso particular llamado *ácido coccínico*, fusible á los 35°, y que permite destilarse sin descomponerse. Su composicion segun M. Bromeis es: $C^{27}\,H^{27}\,O^{4} = \underline{C^{27}\,H^{26}\,O^{3}} + \underline{HO}$.

Palma avoira, y aceite de palma.

Elais guineensis. Gran palmera que se cultiva en la Guinea (Africa) y en Guyana (América) en donde se le dá el nombre de *aouara ó avoira*. Las hojas son pinadas, con peciolos espinosos y persistentes en el tallo. Las flores masculinas y femeninas estan separadas en diversos raquis con espata doble: el caliz y la corola tienen tres divisiones: los estambres son seis: el ovario lleva tres estigmas y tres celdillas dos de las cuales estan obliteradas. El fruto es una drupa del tamaño de una nuez, de color amarillo de oro, formado de un sarcocarpio fibroso y oleoso, y de un núcleo muy duro que encierra una almendra tambien oleosa y sólida: de modo que este fruto contiene dos aceites distintos y que se estraen separadamente. El aceite del sarcocarpio es amarillo, oloroso, líquido en todo tiempo en Africa y en la Guyana, por lo que le han dado el nombre de *aceite de palma* y le emplean para todos los usos que el aceite comun. El que se saca de la almendra es blanco, sólido y sirve en vez de manteca; no es tan abundante como el anterior y no viene á Europa como aquel, que en el dia se importa en Inglaterra y en Francia en grandes cantidades para fabricar jabones.

El aceite de palma se presenta en el comercio, sólido, de consistencia de manteca, y de color amarillo naranjado: sabor dulce y aromático y olor de lirio. Se funde á 29° y entonces es muy fluido y de color naranjado intenso: el agua no estrae de él principio alguno ni en frio ni en caliente. El alcool de 40° le disuelve en frio y mucho mas con el auxilio del calórico precipitándose en parte por el enfriamiento. Es soluble en todas proporciones en eter: los álcalis le saponifican con mucha facilidad formando un jabon amarillo, á diferencia del rojo que forma cuando se halla falsificado con manteca aromatizada con el lirio y teñida con cúrcuma. Esta falsificacion seria hoy dia tanto mas grosera cuanto que la mayor parte del aceite de palma que se emplea en la saponificacion, se decolora antes.

Segun M. Pelouze y Felix Boudet el aceite de palma está formado de oleina y de margarina, ó si se quiere de oleato y de margarato de glicerina: pero segun MM. Fremy y Stenhouse el aceite de palma contiene en vez de margarina otro aceite fijo á que se ha dado el nombre de *palmitina* fusible tambien á los 48° como la margarina, y que por la saponificacion da como ella un ácido fusible á 60°: pero este *ácido palmitico* está compuesto de $C^{32}\,H^{32}\,O^{4} = \underline{C^{32}\,H^{31}\,O^{3}} + \underline{HO}$

mientras que el ácido margárico es $= \underline{C^{34}}\ \underline{H^{34}\ O^4} = \underline{C^{34}}\ \underline{H^{33}\ O^3} + \underline{HO}$

Lo que hay aqui de notable es que el ácido palmítico es idéntico con el *ácido cético ó ethálico* de la esperma de ballena; y que la palmitina y la cetina difieren únicamente en la naturaleza de su base, siendo la primera un palmitato de glicerina, y la segunda un palmitato de ethal.

Por último MM. Pelouze y Boudet observan que el aceite de palma puede convertirse en ácidos grasos espontáneamente y sin la intervencion de un álcali. Enranciándose dicho aceite adquiere un punto de fusion mas alto al mismo tiempo que aumenta la cantidad de ácidos grasos. Un aceite fusible á los 31° ha dado la mitad de su peso de ácidos grasos: otro mas antiguo contenia las cuatro quintas partes. Yo puedo añadir á esta observacion que la acidificacion espontánea del aceite de palma es el resultado de una especie de fermentacion que para producirse necesita un principio de alteracion debida al contacto del aire. Y en efecto fundiendo el aceite reciente de palma y llenando con él vasijas que se tapen herméticamente se conserva por tiempo indefinido con su hermoso color de naranja, su olor y todas sus propiedades. Pero por poco que actue el aire sobre él y empiece á alterarle, se ve estenderse la decoloracion y la rancidez poco á poco desde la superficie al resto de la masa no cesando hasta que la transformacion se verifica totalmente. Esta transformacion origina cierta cantidad de glicerina soluble en agua: pero segun la observacion de MM. Pelouze y Boudet esta cantidad disminuye en vez de aumentar con la rancidez del aceite, porque la misma glicerina se descompone y se convierte en ácido sebácico.

Ademas de las materias grasas análogas al aceite ó á la grasa produce la familia de las palmas otras que se pueden comparar á la cera: tales son la cera del *ceroxilon andicola* H. B. y la del *corypha cerifera* de Martius, conocido en el Brasil con el nombre de *carnauba.*

El *ceroxilon andicola* es una magnífica palmera que crece en las mesetas de las mas altas montañas de los Andes, y llega á la altura de cerca de 60 metros. La sustancia que produce, conocida en el Perú con el nombre de *cera de palma* exuda de las hojas y principalmente del tronco del árbol por sus anillos. Los indios la recojen raspando con un cuchillo los árboles y despues la funden para purificarla. Es de color blanco sucio que tira á amarillento, bastante dura, porosa, friable, inodora é insípida. Segun Vauquelin está formada de dos tercios de resina y uno de cera: pero M. Boussingault la ha encontrado compuesta de una resina soluble en alcool frio, amarillenta y algo amarga; y de otra resina soluble solo en el alcool hirviendo, y fácilmente cristalizable, á la que ha dado el nombre de *ceroxilina.*

Respecto de la cera del *coripha cerifera* ó *carnauba* parece segun las esperiencias de Brandes que es una verdadera cera enteramente análoga á la de las abejas, aunque difiere bastante de ella por sus caractéres físicos: es blanca, algo amarillenta, dura, seca: quebradiza con fractura lisa, lustrosa y no granujienta.

Sangre de Drago

Resina roja, insoluble en agua, soluble en alcool y de la que se conocen muchas especies producidas por árboles muy diferentes: sin embargo la mas

usada proviene de una palma del género de los rotangs, llamada por Wildenow *calamus draco*. Estos árboles tienen una traza particular que es causa de que Rumphius los haya denominado *palmas-juncos*: su tallo, que es del grueso del dedo pulgar por lo menos, parece que no tiene fin en algunas especies, subiendo hasta las cimas de las árboles mas altos y pasando de unos en otros hasta que llega á tener mas de 160 metros de longitud. Los renuevos flexibles de que se compone, especialmente los del *calamus viminalis* W. los cortan en trozos de 12 á 15 pies y los reunen en haces de unos 50 poco mas ó menos para traerlos á Europa en donde sirven para desatrancar los conductos de agua y para hacer baquetas y otras diversas obras y muebles de *junco* que reunen la ligereza á la solidez. Los tallos de otra especie (*calamus scipiorum*, Lour.) son las hermosas cañas llamadas *juncos*, de un solo renuevo, lustrosas, rojizas y con un ángulo poco marcado. El *calamus draco* produce tambien otras de color amarillo bajo, del grueso del dedo, y de cerca de tres pies de largas que es la distancia que hay de una á otra articulacion. Las del *calamus verus* son pesadas, amarillentas, perfectamente redondas y tienen muchos nudos á trechos como de un pie.

Todos los frutos de rotangs tienen un pericarpio escamoso como los de los sagús y se asemejan algo aunque en pequeño al cono de los pinos: pero solo el del *calamus draco* se halla impregnado tanto esterior como interiormente de una resina roja que es nuestra sangre de drago.

Esta resina se obtiene segun Rumphius sacudiendo por mucho tiempo los frutos de este vegetal en un saco de tela áspera, por cuyo mecanismo la resina se pulveriza y pasa al través del tejido: en seguida la funden á un calor suave y la amasan entre las manos haciéndola bolas que envuelven en hojas secas del *licuala spinosa* que es otra especie de palma afine á las *coriphas*. Esta sangre de drago es la de primera suerte.

Despues quebrantan los frutos y los hierven en agua hasta que sobrenada una materia resinosa que reducen á tabletas de tres á cuatro dedos de anchas: y por último al residuo formado de los restos de los frutos que todavia contienen gran cantidad de resina le dan la forma de masas redondas ó aplastadas de 25 á 35 centímetros de diámetro, y constituye la *sangre de drago comun*.

Tal es, segun Rumphius, el modo de preparar la sangre de drago en Jamby y en Palinbang en la costa oriental de Sumatra: pero tambien viene en gran cantidad de Bager-Massing ciudad situada en la parte meridional de Borneo: circunstancia que esplica la razon de hallarse en el comercio cuatro suertes de sangre de drago en vez de las tres que describe Rumphius; y á la cabeza de las cuales hay que colocar precisamente la de que no habla este autor.

Sangre de drago en cilindros. Se presenta en cilindros de 12 á 18 pulgadas de largos, de un dedo de gruesos, envueltos en hojas de *licuala*, y fijados alrededor con una tira muy sutil de tallo de rotangs. Es de color rojo pardo oscuro, opaca, friable, quebradiza, insípida, inodora, y su polvo de color de bermellon.

He visto antiguamente una sangre de drago en masas cilíndricas, algo aplastadas de unas 8 á 12 pulgadas de longitud, de dos dedos de anchas y cuya calidad era aun superior á la anterior. Hace muchos años que no la he vuelto á encontrar igual.

Segun Rumphius, la sangre de drago exala olor análogo al estaraque, cuan-

do se calienta. Podrá ser que recien cojida tenga esta propiedad, pero yo jamás la he podido observar en la que he tenido á la mano: pues solo he visto que el humo que da irrita fuertemente la garganta. Muchos autores, y entre ellos Lewis y Thomson, atribuyen este efecto á la presencia del ácido benzoico, cuyo hecho yo he puesto en duda siempre, sin embargo de que parece confirmado por el análisis de Herberger. (*Journ de pharm.* t. 17, pág. 225).

Sangre de drago en bolas. Esta suerte, segun su nombre indica, afecta la forma mas ó menos esférica, de tamaño algo menor de una pulgada. Viene envuelta en hojas de palmeras como la anterior y dispuestas las bolitas unas á continuacion de otras en forma de rosario: es inodora, de color rojo pardo oscuro, y por el frote ó la pulverizacion toma un hermoso color de bermellon. Esta suerte como las anteriores corresponde á la primera de Rumphius.

Sangre de drago en masa. Esta viene en panes de bastante peso; es de color rojo vivo y contiene muchos restos de los frutos quebrantados del *calamus.* Pertenece á la última suerte de Rumphius. Se emplea con ventaja como materia colorante: pero debe desecharse para los usos farmacéuticos.

Sangre de drago en galletas ó en panes orbiculares y aplastados de 3 á 4 pulgadas de diámetro: su color aunque bastante rojo tiene cierta palidez y como semi-trasparencia. Esta sangre es sin duda la que sube á la superficie cuando se hierven los frutos quebrantados del *calámus.* Debe su semi-trasparencia á la materia grasa que sueltan las almendras: es de inferior calidad que la precedente, á pesar de que á primera vista parece pura, y de que no contiene restos de los frutos.

Sangre de drago falsa. Es una mezcla fraudulenta y grosera hecha de resina comun, polvo de ladrillo ó bien ocre rojo ó algo de sangre de drago para darle color. Viene en masa ó en bolas gruesas envueltas en hojas de caña sujetas con un bramante. Esta supuesta sangre de drago cuando se deshace aplastándola con un cuerpo duro toma un color rojo débil blanquecino, y deja percibir olor de resina comun que es seguro indicio de su falsificacion.

Sangre de drago del dracœna draco. Todos los autores convienen en que parte de la sangre de drago del comercio procede del *dracœna draco*, Lin. árbol de la familia de las Asparageas que crece en las islas Canarias y vive durante algunos siglos, llegando á adquirir giganteseas dimensiones. En los Anales de ciencias naturales, t.° 14, pág. 137 se halla una descripcion de este árbol, en la cual se hace mencion de un jugo rojo obtenido por incision, de naturaleza de la sangre de drago, y que parece fué esplotado por los españoles en los tiempos primitivos de su dominacion: pero hace muchos años que no se recolecta; y aun en las mismas Canarias no es fácil procurarse en el dia la menor cantidad de él.

El *dracœna draco* no contribuye por consiguiente al surtido de la sangre de drago del comercio.

Sangre de drago del Pterocarpus draco, L. Debo á la fina atencion de M. Fougeron, antiguo farmacéutico de Orleans, una especie de sangre de drago *en lágrimas* que venia directamente de las Antillas y que proviene á mi entender del *Pterocarpus draco*, L. (*Journ de chim medic.* t. 6, pág. 744.) Esta suerte de que hace mencion L' Ecluse como procedente de Cartagena de América, se presenta en masas irregulares de poco volúmen y como si se hubieran hecho de una materia semi-líquida que cayese sobre un cuerpo frio. Su super-

ficie está cubierta de un polvo rojo, su fractura es pardo-vidriosa, y opaca aun en sus fragmentos mas delgados. Es insípida, inodora, insoluble en agua y soluble en alcool como la sangre de drago de las Molucas: de la que solo se diferencia en que su tintura alcoólica no se precipita con el amoniaco como tampoco la del sándalo rojo; mientras que la solucion alcoólica de la de las Molucas se precipita con este reactivo.

En los autores antiguos se lee que el nombre de sangre de drago le viene á esta resina de su color y de que el fruto del árbol presenta en su interior la figura de un dragon. Solamente los *pterocarpus*, y con especialidad el *pterocarpus indicus* (Rumph. *Amb.* t. 2, tab. 70) presentan un remedo de dicha imágen en sus frutos circulares y membranosos.

Sagú.

El sagú es una fécula en forma de granitos redondeados, blancos, agrisados ó rojizos, muy duros, elásticos, semi-trasparentes, difíciles de pulverizar, inodoros y de sabor dulzaino fastidioso. Viene principalmente de las islas Molucas, de las Filipinas, de la Nueva Guinea, y á veces de la India y de las islas Maldivas; y se atribuye su orígen á las *cicas circinalis* y *revoluta*, y á muchas palmas, entre ellas la *areca oleracea*, el *phœnix farinifera*, la *arenga saccharifera* y principalmente los *sagus genuina* y *farinifera* que son unas palmeras con frutos cubiertos de un pericarpio de escamas soldadas como los de los *calamus*. A tan larga distancia de su suelo natal no es fácil decidir cuáles de estos árboles son los que verdaderamente producen las diversas y numerosas especies de sagús que corren en el comercio. Planche ha descrito en una memoria inserta entre las de la Academia de medicina seis variedades que distingue con los nombres de los paises de donde vienen. Yo prefiero clasificarlas segun su naturaleza y distingo solo tres especies, á saber:

Primera especie. *Sagú antiguo ó primero*: no puedo designar de otro modo esta especie que procede de sitios muy diversos y presenta colores muy varios: se comprenden en ella;

1.° el *Sagú de las Maldivas* de Planche, en glóbulos esféricos de 2 á 3 milímetros de diámetro, traslucientes, de color blanco rosaceo desigual, muy duros é insípidos.

2.° el *Sagú de la Nueva Guinea* del mismo autor, en glóbulos mas pequeños, de color rojo vivo por un lado y blanco por el otro. Todos los sagús de color presentan la misma disposicion.

3.° el *Sagú gris de las Molucas* ó *Brown Sago* de los ingleses: en glóbulos variables de 1 á 3 milímetros de diámetro, opácos, de color agrisado empañado por un lado y blanquizco por el otro. Yo creo que este color gris no es natural sino que proviene de la alteracion del color de rosa primitivo, por razon de la humedad ó del tiempo.

4.° el *Sagú grueso gris de las Molucas*: enteramente semejante al anterior; solo que su diámetro es de 8 á 10 milímetros.

5.° el *verdadero sagú blanco de las Molucas:* igual en un todo al del número 3, á escepcion de su blancura debida á la esmerada locion de la fécula con que se fabrica. (1)

(1) No debe confundirse este sagú blanco que viene algunas veces de la India ó de las

Cualquiera que sea el orígen y el color de estos sagús, sus caractéres son los siguientes:

Glóbulos redondeados, generalmente esféricos, *todos sueltos*, muy duros, elásticos, difíciles de pulverizar: echados en agua duplican su volúmen, pero no se adhieren unos á otros. Los gránulos de que se componen, aislados unos de otros mediante la agitacion del líquido, y coloreados por el yodo, aparecen al microscopio de figura ovoidea, ó elíptica, ó elíptica prolongada (fig. 48). Los que tienen la figura elíptica son mas estrechos por un estremo formando una especie de gollete un poco inclinado algunas veces sobre su eje. Frecuentemente se presentan los gránulos cortados por un plano perpendicular al eje ó por dos ó tres planos inclinados entre sí.

Fig. 48



La fécula de *tacca pinnatifida* presenta una conformacion análoga, pero por lo comun es esférica, al paso que la del sagú es casi siempre prolongada. El hilo es dilatado.

Filtrada el agua en que se haya macerado el sagú verdadero, no toma color con el yodo. Si en vez de macerarle se hierve por mas de una hora en gran cantidad de agua deja un abundante residuo denso y fácil de separar del líquido; cuyo residuo coloreado por el yodo, y visto al microscopio, parece formado de tegumentos muy densos, casi enteros ó dislacerados, de color blanco ó violado; y de restos parenquimatosos tambien muy densos y de color violado.

Este sagú me parece que es el que se fabrica en las Molucas con la médula del *sagús farinaria* de Rumphius, que no es el *sagús farinaria* de Gœrtner, y al que Wildenow ha denominado *sagús Rumphii*, y Labillardiere *sagús genuina*. Este árbol crece á la altura de 30 piés, y su grueso es tal que no puede abarcarle un hombre. Está en sazon de cortarse cuando sus hojos se cubren de una harina blanquecina, ó cuando sacando un poco de médula con un taladro, y dividida en agua deja precipitar almidon.

Despues de cortar el árbol hacen trozos el tallo y los hienden en cuatro partes para sacar la médula que deshacen y deslien en agua. Pásan esta por un tamiz claro y la dejan sedimentar: cuando el líquido está claro le decantan y secan á la sombra la fécula que entonces es muy blanca y sutil. Los Molucos hacen de esta fécula pan y otros manjares agradables y nutritivos: y solo para enviarla fuera del país le dan la forma en que aqui la vemos, y aun no es muy antigua entre ellos esta preparacion, puesto que Rumphius no hace mencion de ella á pesar de haberse dicho y publicado lo contrario en muchas obras; y el sagú no fué conocido en Inglaterra hasta 1729, en Francia en 1740 y en Alemania en 1744. Lemery no habla de él.

Molucas, como ni tampoco el sagú rojo de Nueva Guinea, ni el gris de las Molucas, con las falsos sagus de fécula de patatas que se fabrican blancos, rojos ó grises, segun se quiere, y que imitan bastante bien los sagus verdaderos. El sagu hecho con fécula de patatas se conoce siempre con facilidad *por su sabor de fécula*.

Para dar al sagú la figura bajo de que le vemos parece indudable que los Molucos pasan la pasta feculenta á medio secar por una platina agujereada reduciéndola de este modo á granos que secan en pailas planas calentadas ligeramente. Otros dicen que son la misma médula del árbol que desecándose al aire libre se divide en granitos redondeados: pero esta opinion no concuerda con el resultado del exámen microscópico que demuestra que el sagú está totalmente compuesto de granos de almidon *enteros*, soldados únicamente, y comprimidos de diversas maneras.

Igualmente muchos admiten que el sagú debe su color rojo amarillento desigual á un principio de torrefaccion: pero la integridad de los granos indica que la temperatura ha sido muy moderada: y yo mas bien atribuyo este color a un principio estraño á la fécula, que no se ha separado completamente por la locion. Por otra parte ya dejo insinuado arriba que el color natural del sagú de color es el rojo vivo ó el rosaceo, y no el rojo amarillento; y que el color gris de los sagús antiguos es efecto de la alteracion del color rojo primitivo.

Segunda especie. *Sagú segundo*. Esta especie corresponde al *sagú rosaceo de las Molucas* de Planche. Tiene la forma de glóbulos muy pequeños no tan regulares como los del sagú primero y á veces soldados entre sí cada dos ó tres; echado en agua aumenta tambien un doble su volúmen, y el agua parece volverse algo mucilaginosa, sin embargo de que no toma color sensible con el yodo. Los granos de su fécula aislados tienen exáctamente la misma forma que los del sagú primero, pero resisten menos á la coccion en el agua: asi es que hervidos por espacio de una hora, se ven suspendidos en el agua fragmentos de parenquima amilaceo que toman color violado rojizo con el yodo, y presentan por lo comun un punto opaco y mas oscuro en el centro. Por el reposo se forma en el fondo del líquido un sedimento mas denso que presenta ademas fragmentos de tegumentos membranosos, doblados, densos y de color violado, y otros tegumentos menos alterados en forma de odres huecos, rasgados en muchos puntos de su superficie, y de color azul de violeta.

Tercera especie. *Sagú tápioca*. Doy este nombre á esta especie de sagú, muy generalizado hoy dia en el comercio, porque es exactamente respecto de la fécula primitiva del sagú, y aun de todos los sagús citados, lo que la tapioca es respecto de la fécula del manioc (*moussache ó cipipa*). Es decir que al paso que los dos sagus precedentes no han sido tostados *ni cocidos*, por mas que se diga, segun lo demuestra la integridad de casi todos sus granos; el sagú tapioca ha estado espuesto á la accion del fuego en estado de pasta húmeda: cuya circunstancia esplica todas sus propiedades.

Este sagú no se presenta en glóbulos esféricos como los anteriores, ó por lo menos tiene muy pocos; sino que mas bien está en pequeñas masas tuberculosas, irregulares, formadas de la reunion ó soldadura de un número variable de los primeros glóbulos. En el agua se hincha considerablemente trabándose en masa pastosa blanca y opaca: y si se añade mas agua se divide mas y se disuelve en parte. El líquido filtrado toma un fuerte color azul con el yodo: sin filtrar presenta al microscopio granos enteros de fécula semejantes á los del verdadero sagú, y gran número de tegumentos rotos y hechos pedazos (fig. 49). Hirviendo un poco de esta fécula por una hora en gran cantidad de agua se conduce de la misma manera que la del sagú segundo.

Fig. 49



La facilidad con que se hincha y se divide en el agua el sagú tapioca hace que se prefiera en el dia como alimento al antiguo sagú. Planche le ha descrito con el nombre de *sagú blanco de las Molucas*, y M. Pereira con el de *sagú perlado* (pearl sago). M. Joubert negociante francés establecido en Sydney me remitió un ejemplar como procedente de Taiti; por cuya razon he estado por algun tiempo en el entender de que este sagú era la tapioca de la fécula de la *tacca pinnatifida*: pero no me cabe duda de que no es asi, y de que la fécula del tercer sagú, muy diferente de la de la *tacca*, se aproxima mucho mas á las dos primeras especies de sagú.

Nuez de palma.

Tagua ó cabeza de negro: marfil vegetal. Con estos diversos nombres se conocen unas semillas del tamaño de una manzana chica, redondeadas por un lado, angulosas y algo prolongadas formando punta por el otro, compuestas de un epispermo bastante grueso, duro y quebradizo; y de un endospermo blanco, opaco, muy duro y susceptible de cortarse, tornearse y pulimentarse como el marfil: por lo que se emplean para hacer puños de bastones, rodajas de usos, damas y otros objetos análogos.

Estas semillas vienen del Perú y son producidas por un hermoso arbusto (*Phytelephas macrocarpa*, Ruiz y Pavon; *Elephantusia macrocarpa*, Wild.) que tiene el aspecto de una pequeña palmera, pero mas puntos de contacto con la familia de las Pandaneas.

El fruto entero es muy grueso, erizado, parecido á una cabeza y compuesto de drupas agregadas, con cuatro celdillas monospermas. Antes de su madurez las celdillas estan llenas de un líquido primero trasparente, despues lechoso y de sabor agradable, por lo que sirve de gran recurso á los caminantes: y por último se condensa y organiza constituyendo un perispermo muy duro, segun queda dicho.

Familia de las colchicaceas.

Melantaceas de R. Brown. Son unas plantas de cepa bulbosa, tuberosa y algunas veces en forma de rizoma horizontal. El tallo es sencillo ó escapiforme: las hojas unas veces son todas radicales y amontonadas; otras caulinas y alternas; ó bien gramíneas ó setaceas; ó ensanchadas, nerviosas y enterísimas. Las flores son completas ó incompletas, regulares, con perigonio coroliforme de seis divisiones distintas ó soldadas en tubo: seis estambres opuestos á las divisiones del perigonio, con filamentos libres y anteras biloculares, extrorsas: ovario libre, formado de tres carpelos mas ó menos soldados, cada uno de los cuales lleva un estilo terminado en un estigma glanduloso. El fruto es una cápsula de tres celdillas foliculares mas ó menos distintas y que se abren por una sutura ventral. Semillas muchas, cubiertas de un epispermo membranoso que á veces lleva un tubérculo mas ó menos grande hácia la parte del hilo. El endospermo es carnoso ó cartilagineo y contiene un embrion cilíndrico situado al lado opuesto al hilo.

Las colchicaceas se dividen en dos tribus:

1.ª Las *veratreas*: sus tallos son escapiformes, algunas veces con hojas: flores en racimo ó en espiga: estilos cortos: estigmas poco distintos: divisiones del perigonio libres, sentadas ó con una uña muy corta; ó bien soldadas por la base formando un tubo cortísimo: Géneros: *helonias, schœnocaulon, veratrum, melanthium*, etc.

2.ª *Colchiceas*. Plantas acaules; las flores nacen de un cuello subterráneo: los estilos son delgados, libres, mas ó menos soldados; hojuelas del perigonio, con uña larga, y estas soldadas muchas veces formando un tubo. Géneros: *bulbocodium, colchicum*, etc.

Las colchicaceas son generalmente muy acres, purgantes, eméticas, por lo que deben usarse con mucha reserva. Las mas usadas son el *cólchico de otoño*, el *hermodátil*, el *cléboro blanco*, y la *cebadilla*.

Cólchico de otoño.

Colchicum autumnale. Esta planta consta de un tubérculo carnoso y amilaceo (falso bulbo), que penetra profundamente en tierra, y está envuelto en algunas túnicas de color pardo, foliaceas. En la parte inferior presenta como los bulbos verdaderos cuello y raicillas. Separando las túnicas se hallan tres como especies de tallos cortos, dos de los cuales echan flores y uno hojas. Los tallos de flores estan envueltos cada uno en una espata, y metidos casi hasta el limbo de la flor y hasta la superficie del suelo en la prolongacion superior de la túnica parda. Una de las espatas, la mas desarrollada, nace inmediatamente del cuello inferior y sube por la parte esterior á lo largo del cuerpo amilaceo que está socavado para recibirla. La otra que es mas pequeña procede de un pequeño bulbo que se forma en el medio del lado opuesto. El tallo de hojas sale directamente de la estremidad del cuerpo carnoso y se confunde por un lado con la túnica esterior.

El cólchico es comun en los prados y pastos de gran parte de Europa. Sus flores aparecen en otoño: nacen segun hemos visto del cuello de la planta y constan de un perigonio tubulado muy largo terminado en un limbo de seis divisiones que se despliegan en la superficie del suelo. Los estambres estan insertos en la parte superior del tubo del perigonio: y por el contrario los tres ovarios soldados se hallan en el fondo del tubo y lleva cada uno su estilo muy largo con un estigma en forma de maza. Hasta la primavera siguiente no se desarrollan las hojas, apareciendo en medio de ellas los frutos: los cuales estan formados de una cápsula de tres celdillas que se abre por el lado interno y contiene muchas semillas globulosas, de color pardo negruzco, rugosas en su superficie, mas gruesas que las de colza, y de sabor amargo seguido de una acritud muy marcada. El endospermo es corneo, elástico y muy dificil de pulverizar.

Los tubérculos de cólchico tales como el comercio los presenta tienen la figura ovoide, del grueso de una castaña, convexos por un lado en donde presentan una cicatriz procedente del tallito: socavados longitudinalmente por el otro: de color gris amarillento por su parte esterior y marcados con sulcos uniformes producidos por la desecacion: blancos y farinaceos interiormente, sin olor, y de sabor acre y mordicante. Este sabor indica que el tubérculo seco no debe carecer de propiedades medicinales; sin embargo Storck y otros médicos

que á su imitacion han aconsejado su uso, le recomiendan fresco, en cuyo estado, segun M. Want, cirujano inglés, es como debe emplearse para preparar la tintura anti-artrítica llamada *agua medicinal de Husson.* (*Ann de chim.*, t. 94, pág. 324).

Pelletier y Caventou han sacado del tubérculo de cólchico: 1.° una materia grasa compuesta de elaina, estearina y un ácido volátil particular; 2.° un álcali vegetal que creen ser semejante al encontrado en la raiz de eleboro blanco (*veratrum album*) y en la cebadilla, y al que por consiguiente han denominado *veratrina*; 3.° una materia colorante amarilla; 4.° goma; 5.° almidon; 6.° inulina en abundancia; 7.° leñoso. (*Ann. de chim et phys.* t. 14, p. 82.)

MM. Hesse y Geiger han anunciado posteriormente que el alcaloide contenido en el tubérculo y semillas de cólchico es diferente de la veratrina y le han dado el nombre de *colchicina.* Este alcaloide es amargo, muy venenoso, pero no es acre ni estornutatorio: es cristalizable, fusible á un calor suave, soluble en agua, alcool y eter: neutraliza bien los ácidos formando sales de las que muchas cristalizan con facilidad: el ácido sulfúrico concentrado le dá color pardo amarillento, y el nítrico violado oscuro. No tenemos análisi de él.

Tubérculo del hermodátil.

Este tubérculo, desconocido de los antiguos griegos, parece haber sido introducido en el uso médico por los árabes. Es sin duda una especie de cólchico que viene de Egipto, Siria y Natolia, si bien parece ser originario de la Siria principalmente. Su forma es la de un cuerpo tuberoso, amilaceo, de figura de corazon, en cuya parte inferior del lado convexo se ve la señal de restos de un disco de bulbo ordinario. Por el lado opuesto está socavado profundamente en toda su longitud, y presenta en la parte inferior del sulco una cicatriz que indica el punto de insercion del tallo principal. En la parte convexa hay otra cicatriz debida á la insercion del nuevo bulbo: y por último la punta del tubérculo presenta otra cicatriz de donde debieron salir las hojas. Como se deja conocer, esta organizacion es exactamente la misma del cólchico; sin embargo es fácil distinguir los tubérculos de estas dos plantas. Con efecto, el tubérculo del hermodátil es mas blanco; no presenta la superficie rugosa; su sabor es dulzaino algo mucilaginoso y un poco acre. Es ligeramente purgante y entra en la composicion de los electuarios diafenicon y cariocostino y en las tabletas de cártamo. Se dice que los egipcios le comian para engordar.

Los autores modernos de materia médica han padecido gran confusion acerca de la planta que produce el hermodátil: uno de ellos censura con razon á Lineo por haber atribuido este tubérculo al *iris tuberosa;* cree que proviene del *colchicum variegatum*, L. y funda su opinion en la descripcion y figura de una planta que Matiolo habia recibido de Constantinopla con el nombre de hermodátil. Pero la planta que este autor llama *hermodactylus verus* no es el *cólchicum variegatum* sino el *iris tuberosa*, L. Otro quiere absolutamente que el tubérculo amilaceo del cólchico sea *una cebolla*, y por consiguiente para él el hermodátil es una *raiz leñosa* semejante á la del lirio, y apoya la opinion de Lineo y de Tournefort, sobre ser esta sustancia debida al *iris tuberosa* en contra de la de Matiolo que dice ser un cólchico. Aqui se ven una porcion de errores en pocas palabras.

Matiolo es el autor principal de esta confusion: empeñado en probar que no

tenemos las verdaderas drogas de los antiguos, nuestro hermodátil es para él un hermodátil falso que no difiere del cólchico comun: y califica agriamente de ignorancia el uso que se hace de él, en medio de que reconoce que no es tan activo como el cólchico. Describe dos plantas que recibió de Constantinopla; una á que dá el nombre de *cólchico oriental* y la otra que llama *hermodátil verdadero* fundándose en dos razones: la primera es que en Constantinopla es conocida esta planta con dicho nombre; y la segunda que su raiz está formada de tubérculos digitados circunstancia de donde parece provenir la voz *hermodátil* (*dedos de Hermes*). Si reflexionamos por otra parte que Serapion ha tratado del hermodátil en el mismo capítulo que del cólchico: que Lobelio ha recibido de Alepo en Siria la planta del hermodátil, y que la ha descrito y figurado bajo la inteligencia de ser el *colchicum illyricum* de Anguillara, (*Plantar. Hist.* Antverpiæ, 1676, pág. 71): que Tournefort halló el hermodátil en Asia con las hojas y frutos de un cólchico (Geoffroy, *Mater. med*): que Gronowius le ha insertado en su Flora de Oriente con el dicho nombre de *cólchicum illyricum*; y por último que el hermodátil de las oficinas de farmacia nunca ha sido mas que una especie de cólchico; deduciremos que Matiolo probablemente ha aplicado por error al *iris tuberosa* la denominacion que correspondia á su *cólchicum orientale*.

En resumen el *hermodáctilus verus* de Matiolo (*Iris tuberosa*, Lin.) no produce nuestro hermodátil oficinal; el cual segun Lobelio y Gronowius, y segun Miller y Forskahll, citados por Lineo, procede del *cólchicum illyricum* de Anguillara; siendo asi que segun Murray (*Apparat. medic.* v. 215) Miller le habia atribuido al *cólchicum variegatum.*

Raiz del eléboro blanco.

Veratrum album. Caract. géner. Flores hermafroditas y masculinas con un rudimento de pistilo: perigonio de seis divisiones muy profundas, persistentes. Seis estambres cuyos filamentos estan aplicados por su base contra los ovarios; anteras biloculares: tres ovarios súperos soldados entre sí por el lado interno, ovado-oblongos, adelgazados por la parte superior, y terminados por tres estilos divergentes y en forma de cuernecillo. Tres cápsulas soldadas por la base, separándose por arriba y abriéndose por el lado interno: semillas muchas, comprimidas cuya *testa* (1) se prolonga en ala por encima del rafe que une el ombligo basilar á la chalaza apicular. *Caract. especif.* Racimo recto, ramoso y paniculado: bracteas de los ramos de la longitud de los pedúnculos; petalos derechos, escavados en su base, ensanchados por arriba y aserrados.

Esta bellisima planta echa de su raiz una especie de bulbo que se prolonga en un tallo de 6 á 10 decímetros de largo, ceñido por una multitud de hojas grandes, anchas, blandas, plegadas á lo largo, algo vellosas: echa ademas otras hojas caulinas mas espaciadas y pequeñas, y en lo alto del tallo un gran racimo ramoso de flores de color blanco verdoso. La raiz está compuesta de un cuerpo principal bastante grande guarnecido de muchas raicillas blancas.

Tal cual viene de Suiza esta raiz seca presenta la figura de un cono truncado, de unos 27 milímetros de diámetro por su parte media y de cinco á ocho centímetros de larga. Es blanca interiormente, negra y rugosa por fuera: á veces tiene raicillas, otras no, las cuales son en gran número, de 8 á 10 centí-

(1) Tunica esterna del epispermo ó cubierta de la semilla.

metros de largas, del grueso de una pluma de cuervo, blancas por dentro, amarillas por la parte esterior. Toda la raiz tiene un sabor dulzaino con algo de amargo al pronto, y despues acre y corrosivo. Su conjunto en general ofrece cierta semejanza con la raiz de espárrago, pero las raicillas de esta son mas largas, como no estén cortadas, de consistencia mas blanda y floja, rara vez secas, de sabor algo azucarado y amargo; y ademas su cepa no es cónica ni compacta como la del eléboro blanco.

La raiz de eléboro blanco es un vomitivo y un purgante drástico de los mas violentos: solo se usa esteriormente en las enfermedades cutáneas y contra los piojos. Su pulverizacion no deja de ofrecer algun peligro. Suelen usar en union de esta raiz la del *veratrum lobelianum*, planta muy semejante á ella y que goza de iguales propiedades.

MM. Pelletier y Caventou han sacado de la raiz del eléboro blanco: una materia grasa compuesta de elaina, estearina y ácido volátil; galato ácido de veratrina; materia colorante amarilla; almidon; leñoso y goma (*Ann. de phys. et de chim.* t. 14, pág. 81).

Raiz de veratro negro: *veratrum nigrum*, L. Esta especie difiere de la anterior en las flores, cuyos sepalos son de color de púrpura negruzco, muy patentes, apenas dentados, y las bracteas mas largas que los pedúnculos. La raiz tal cual se recolecta en el jardin de la escuela de farmacia, solo tiene en la parte inferior del bulbo foliaceo en que termina el tallo por abajo un pequeño tronco con muchas raicillas impregnadas de un principio colorante amarillo mucho mas abundante que el eléboro blanco.

Es probable que las propiedades enérgicas y deletereas del *veratrum nigrum* hayan sido causa de que se haya atribuido á la raiz del eléboro negro de las boticas (*helleborus niger* de las ranunculaceas) una actividad que no tiene en manera alguna.

Cebadilla.

Esta planta crece en Méjico: su nombre significa pequeña cebada y le viene de la conformacion de sus hojas que son semejantes á las de las gramineas, y de sus frutos que estan dispuestos casi en espiga á lo largo de un pedúnculo comun, lo cual da al todo una apariencia análoga á la de una mata de cebada. A Europa solo vienen los frutos; que por mucho tiempo se han atribuido á una planta de la China llamada por Retz *veratrum sabadilla*, porque sus cápsulas le parecieron tan semejantes á las de la cebadilla que creyó debia de ser la misma planta: pero prescindiendo de que el pais de donde vienen una y otra es muy distinto, tiene la planta de Retz una traza y unos caractéres tan poco á propósito para justificar el nombre de *cebadilla*, que es muy singular que este botánico de tan buen criterio haya podido creer que sean idénticas. El *veratrum sabadilla* cuya estampa trae el *Atlas del Diccionario de ciencias naturales* se parece mucho en sus hojas anchas y plegadas, en su traza y en el color de sus flores al *veratrum nigrum*, solo que el racimo es casi sencillo: las flores estan todas inclinadas á un lado y los frutos son péndulos.

La planta de Méjico descrita primero por Schlechtendal con el nombre de *veratrum officinale*, fué denominada por M. Don *helonias officinalis*; por M. Lindley *asagræa officinalis*; y finalmente por M. Gray *schœnocaulon officinale*. Es bulbosa: su tallo crece á la altura de 18 centímetros: las hojas son lineares, de

12 centimetros de largas. Sus flores forman un racimo sencillo, denso, espiciforme, de 45 centímetros de longitud: son hermafroditas (Gray), ó polígamas (Lindley), con pedúnculo cortísimo, derechas, arrimadas al eje, y cada una lleva su bractea. El perigonio es herbáceo, con seis divisiones lineares, obtusas, excavadas en la base, casi distintas, derechas y persistentes. Los estambres son alternativamente mas cortos, con anteras reniformes, sub-uniloculares, abroqueladas despues de la fecundacion. Los ovarios son tres, adelgazados por un estremo que remata en un estilo muy corto, y terminados por un estigma poco manifiesto. Tres cápsulas acabadas en punta, papiriformes: semillas en forma de alfange, arrugadas, y con alas por la parte superior. En suma, se ve claramente que esta planta se diferencia mas del veratro en su traza que en los caractéres de la fructificacion; y que parece que podria bastarle el nombre de *veratrum officinale.*

El fruto de la cebadilla que corre en el comercio está formado de una cápsula de tres celdillas abiertas por arriba; delgada, ligera, de color gris rojizo. Cada celdilla contiene un corto número de semillas negruzcas, largas, puntiagudas y en forma de alfange por arriba, acres, amargas, que hacen estornudar fuertemente, escitan la salivacion y son muy purgantes é irritantes interiormente. La cebadilla solo se usa al esterior para destruir los piojos y otros insectos: en química sirve para preparar la veratrina.

Segun Pelletier y Caventou se obtiene este alcaloide echando acetato de plomo en el cocimiento acuoso de cebadilla para separar el ácido gálico y la materia colorante. Se hace pasar despues por el líquido filtrado una corriente de gas sulfídrico que precipita el esceso de plomo: el líquido vuelto á filtrar se trata por un esceso de magnesia calcinada que precipita la veratrina. El precipitado se hierve en alcool y se obtiene la veratrina evaporando parcialmente la solucion resultante.

La veratrina preparada de esta manera es blanca, pulverulenta, inodora, sumamente acre (algunos químicos han logrado obtenerla cristalizada). Se funde á los 50°, es soluble en alcool y en eter, é insoluble en el agua, susceptible de formar sales neutras incristalizables con los ácidos. El nítrico concentrado la disuelve tomando color de escarlata y despues amarillo; el sulfúrico concentrado adquiere primero color amarillo, despues rojo sanguíneo y por último violado.

Es posible tal vez que no estén bien conocidos en el dia los caractéres y composicion de la veratrina. Segun M. Couerbe, la obtenida por MM. Pelletier y Caventou es una mezcla de muchas sustancias, entre ellas una materia grasa pegajosa que le comunica su gran fusibilidad: otra llamada *veratrino* es parda y soluble en eter y en agua, soluble en los ácidos sin neutralizarlos: otra tercera llamada *sabadillina* que es un alcaloide cristalizable muy acre, fusible á los 200°, soluble en el agua hirviendo, insoluble en eter y muy soluble en el alcool (1): y por último otra sustancia á la que M. Couerbe conserva el nombre de *veratrina*, la cual es blanca, sólida, friable, fusible á 115°, soluble en eter etc. (V. *Farmacopea razonada* 3.ª ed. pág. 535 traduc. por D. M. Jimenez.)

FAMILIA DE LAS LILIACEAS.

Esta es una familia de las mas bellas, caracterizada por el periantio petaloi-

(1) Segun M. E. Simon la sabadillina es un resinato doble de sosa y de veratrina, lo cual esplica hasta cierto punto sus propiedades.

deo, de 6 divisiones regulares ó casi regulares, colocadas en dos órdenes. Los estambres son 6 insertos en el receptáculo ó en la base de las divisiones del periantio: el ovario es libre, con tres celdillas polispermas: el estilo sencillo terminado en un estigma trilobado. El fruto es una cápsula trilocular, trivalve, con valvas septíferas; las semillas estan cubiertas de un tegumento que unas veces es negro y crustaceo, y otras membranoso. El endospermo carnoso contiene un embrion cilíndrico, axil, cuya radicula está vuelta hácia el hilo. La familia de las liliáceas se puede dividir en 4 tribus.

1.ª Tulipáceas: raiz bulbífera; perigonio campanulado con sépalos distintos, ó ligeramente soldados por la base; episperмo membranoso y pálido. Géneros: *erythronium, tulipa, fritillaria, lilium, methonica, etc.*

2.ª Agapanteas: raiz tuberosa ó fibrosa; perigonio tubuloso; episperмo membranoso y pálido. Géneros: *phormium, agapanthus, polyanthes.*

3.ª Asfodeleas: perigonio tubuloso ó de seis sépalos distintos; episperмo crustáceo, negro, frágil. Géneros de raiz bulbosa, ó hyacinteas: *hyacinthus, scilla, ornithogalum, albuca, allium.* Géneros de raiz fibrosa ó tuberosa, ó antericeas: *asphodelus, emerocallis, anthericum.*

4.ª Aloineas: plantas carnosas, algunas veces frutescentes, con raiz fibrosa, fasciculada; perigonio tubuloso, con seis dientes, algunas veces bi-labiado; semillas comprimidas, angulosas ó aladas con episperмo membranoso, pálido ó negruzco. Género: *aloe.* Las *yucas*, que se aproximan mucho á las aloïneas por la naturaleza y disposicion de sus hojas, se apartan de ellas por su perigonio campanulado y de sépalos distintos, semejante al de las tulipaceas.

Hay un gran número de liliaceas notables por la belleza de sus flores y se cultivan como plantas de adorno. ¿Quién no ha oido hablar de lo apasionados que son los holandeses y flamencos al tulipan de jardin (*tulipa gesneriana*) por cuyas variedades mas hermosas han llegado á pagar hasta cuatro y cinco mil florines (de 8600 á 10750 francos, poco mas ó menos)? Las que siguen, si bien no han sido objeto de una preferencia tan costosa, son sin embargo muy buscadas por los aficionados, tales son:

La corona imperial	*fritillaria imperialis.*
La azucena blanca	*lilium candidum.*
————del Japon	————*japonicum.*
————margaton	————*margaton.*
————soberbia	————*superbum.*
————atigrada ó flor del lazo	————*tigrinum.*
La metónica soberbia (gloriosa)	*methonica superba.*
El agapanto azul	*agapanthus umbellatus.*
La tuberosa ó vara de Jessé	*polyanthes tuberosa.*
El jacinto oriental	*hyacinthus orientalis.*
El ornitógalo umbelado	*ornithogalum umbellatum.*
————piramidal	————*pyramidale.*
etc.	etc.

Muchas de estas flores, especialmente la tuberosa, el jacinto y la azucena, tienen un olor muy suave, muy espansivo, pero cuya inhalacion es peligrosa cuando está concentrado en un sitio cerrado. El principio de este aroma es tan volátil ó alterable que no se puede estraer por destilacion como los demas aceites esenciales. Se obtiene poniendo en una vasija cerrada capas de sépalos de

estas flores alternadas con otras de algodon empapadas en aceite de behen. Pasados algunos dias de maceracion, durante los cuales se combina con el aceite de behen la esencia etérea de la planta, se remudan las flores, se prensa en seguida el algodon para sacar el aceite aromático, y este se trata por alcool rectificado que se apodera del principio oloroso.

Hay un gran número de liliaceas que contienen un principio muy acre, pero que se destruye por la coccion haciéndose á propósito para la alimentacion. En otras va acompañada esta acritud de principios menos alterables, amargos, purgantes ó eméticos que las hacen muy útiles como medicamentos enérgicos. Los aloes suministran un zumo muy amargo y purgante que lleva su nombre y cuyo uso está universalmente estendido en medicina.

El *phormium tenax* de la nueva Zelanda lleva en su base multitud de hojas dísticas y envainadoras, cuyas fibras, que son muy largas y tenaces, pueden ser de gran utilidad para la fabricacion de cuerdas y de tejidos de gran resistencia. En el dia está aclimatado en Francia.

Bulbo de azucena.

Lilium candidum: caract. géner. Perigonio coroloideo, campanulado, formado de seis sépalos algo soldados por la base con una línea nectarífera en su parte interior: seis estambres: un estilo terminado en un estigma grueso y trilobado. Cápsula oblonga, trígona de tres ventallas loculicidas. Simientes muchas, colocadas en dos séries, horizontales, planas, con epispermo amarillento y algo esponjoso: embrion recto ó sigmoideo, en el eje de un endospermo carnoso; estremidad radical aproximada al ombligo.

Caract. especif. Hojas esparcidas, adelgazadas por su base; perigonio campanulado, lampiño por su interior.

Esta planta sirve de adorno en los jardines por la belleza de sus flores que son de color blanco magnífico y se hallan en gran número en la estremidad del tallo. Antiguamente se preparaba con ellas un agua destilada y un aceite por infusion, (Eleolado).

Los bulbos de azucena son muy gruesos y estan compuestos de escamas cortas, gruesas, y poco apretadas. Se usan cocidos en el rescoldo y reducidos á cataplasmas, como emolientes.

Bulbo de ajo.

Allium sativum: caract. géner. Flores en umbela en una espata comun. Perigonio coroloideo de seis divisiones profundas, patentes ó en forma de campana, conniventes; seis estambres con filamentos filiformes ó ensanchados en su base, tres de los cuales son planos algunas veces y terminados en tres puntas de las que la del medio sostiene la antera: ovario trilocular ó unilocular por la obliteracion de los diafragmas, huevecillos en corto número: estilo filiforme; estigma sencillo; cápsula membranosa, trígona, algunas veces deprimida en la punta, trilocular ó unilocular, con el estilo persistente: una ó dos semillas en cada celdilla, con ombligo ventral, y epispermo negruzco y rugoso. Embrion en el eje del endospermo, homótropo, sub-falciforme, con la estremidad radicular aproximada al ombligo.

Caract. especif. Tallo con hojas planas y lineares, estambres alternativamente de tres puntas; cápsulas reemplazadas por bulbillos: bulbo radical com-

puesto de muchos bulbitos (*renuevos*) reunidos bajo una cubierta comun independientemente de la particular de cada uno.

Esta planta está impregnada de un jugo acre que mas principalmente reside en el bulbo, el cual tiene sabor acre y cáustico, olor fuerte muy irritante, y se usa como condimento; es tambien antihelmíntico y profiláctico, y entra en la composicion del vinagre de los cuatro ladrones (*oxcolado de ajenjos aliaceo*). Tiene mucho mucílago y un aceite volátil sulfurado acre y cáustico que se puede obtener destilando con agua los bulbos machacados. La naturaleza de este aceite que es de color amarillo pardo, espeso y mas pesado que el agua, es muy compleja. Rectificado en un baño de agua saturado de sal marina se vuelve bastante mas fluido, amarillento, mas ligero que el agua, en el que es mucho mas soluble que antes, siéndolo tambien en alcool y eter. Esta esencia rectificada es, segun los interesantes trabajos de M. Wertheim, una mezcla variable de muchas combinaciones de azufre y una de oxígeno con un solo radical representado por $C^6 H^5$, al que ha dado el nombre dicho químico de *allila*.

El óxido de allila que existe en la esencia rectificada $= \overline{C^6 H^5}O$

El monosulfuro. . . . . $= \overline{C^6 H^5}S$

Los sulfuros superiores no estan determinados.

El monosulfuro de allila es la parte esencial y principal de la esencia de ajo rectificada; constituye casi sus dos tercios, del mismo modo que la esencia rectificada constituye tambien los dos tercios del aceite bruto destilado. Tiene siempre el olor propio del ajo, es líquido, incoloro, mas ligero que el agua, refracta la luz fuertemente y es susceptible de formar combinaciones mas ó menos complicadas, pero bien definidas, con las sales de platino, paladio, plata y mercurio, las cuales han sido estudiadas por M. Wertheim (*Journ de pharm. et de chim* t. 7, p. 174).

Otras especies del género allium usadas en la economía doméstica.

La ROCAMBOLA (*allium scorodoprasum*) Tiene el tallo de un metro de alto contorneado en forma de espiral antes de la floracion; las hojas planas, festoneadas : flores bulbíferas.

El PUERRO (*allium porrum et allium ampeloprásum*). Echa un bulbo radical muy largo y casi cilíndrico. Su tallo es de 1,3 metros, recto, fuerte, con hojas planas y estambres alternativamente de tres puntas ; ovarios capsulíferos.

El CHALOTE Ó CEBOLLA ASCALONIA (*allium ascalonicum*). Su tallo es desnudo, de 14 á 19 cetímetros de alto, hojas radicales, aleznadas, en tufo ó cabellera, flores de color de púrpura en umbela apretada, globulosa, tres estambres con tres puntas; es originaria de la Palestina, el bulbo es radical compuesto.

El ESQUENOPRASO (*allium schœnoprasum*). Arroja muchos tallos rectos, delgados, ceñidos cada uno por su base de una hoja envainadora, formando cesped; flores purpurinas.

La CEBOLLA (*allium cepa*) Bulbo radical, voluminoso, redondeado, deprimido, compuesto de túnicas completas y concéntricas. Hay una porcion de variedades de él, cuyas túnicas son rojizas ó blancas, las hojas son radicales, cilíndricas, huecas, puntiagudas, el tallo es desnudo, cilíndrico, ventricoso por el

medio, hueco, de 1 metro á 1,3 met. de alto y aun mas; las flores rojizas, formando umbela esférica; los estambres alternativamente de tres puntas.

Mas adelante tendré ocasion de citar la VICTORIAL (*allium victorialis*) cuyo bulbo largo y rodeado de fibras muy finas procedentes de la destruccion de las hojas radicales se ha sustituido algunas veces por el espicanardo índico.

Bulbo de escila, cebolla albarrana.

Scylla maritima, L. *Caract. gén.* Perigonio de color, con seis divisiones, campanulado ó enrodado-patente: seis estambres insertos en la base de las divisiones, filamentos iguales, alesnados, ovario trilocular; estilo filiforme, recto; estigma obtuso; cápsula trígona poco marcada, con tres ventallas loculicidas; semillas pocas, horizontales, sub-globosas, con testa crustacea engruesada hácia el rafe, negruzca ó de color pardo bajo; embrion axil, de la longitud de la mitad del endospermo, con la estremidad radical contigua paralelamente al ombligo. *Caract. especif.* Escapo denudo, muy largo, cuyos dos tercios superiores llevan flores blancas que forman un hermoso racimo, algo apretado en forma de espiga. Cada flor tiene su bractea redoblada hácia atrás y como geniculada hácia el medio de su longitud. Las hojas, que se presentan despues de las flores, son todas radicales ovado lanceoladas, muy grandes, carnosas, lampiñas y de color verde-oscuro.

Esta planta se cria en los arenales de las costas del Mediterráneo y del Océano: su bulbo es muy voluminoso, compuesto de una multitud de túnicas apretadas, de color rojo ó blanco segun las diversas variedades. La variedad roja es la única que se usa en Francia, porque se considera que es la mas activa, al paso que en las boticas de Inglaterra solo se encuentra la blanca. El bulbo de escila roja le traen fresco de España y de las islas del Mediterráneo: las túnicas esteriores son rojas, secas, delgadas, trasparentes, casi desprovistas del principio acre y amargo de la escila: estas se quitan: las del centro son blancas muy mucilaginosas y tambien poco estimadas: por consiguiente solo se deben emplear las intermedias, las cuales son anchas, gruesas y cubiertas de una epidermis blanco-rosacea: están llenas de un zumo viscoso, inodoro, pero muy amargo, acre y corrosivo, cuyas ultimas propiedades desaparecen en parte por la desecacion y entonces domina el amargo. Para desecarlas se cortan en tiras, se ensartan en forma de rosario y se cuelgan en la estufa, donde es preciso dejarlas bastante tiempo para asegurarse de su perfecta desecacion. Deben conservarse en un sitio seco, porque atraen la humedad. La escila se usa en polvo, en estracto, en tintura, en melito y en oximelito.

Segun M. Vogel que ha analizado el bulbo de escila consta de un principio particular (scyllitina) escesivamente amargo, soluble en agua y en alcool, delicuescente, al cual debe la escila parte de sus propiedades; de azúcar, de tanino, de goma, de citrato de cal, de fibra leñosa y de otro principio acre y corrosivo que no ha podido aislar el autor (*Ann. de chim.* t. 83 p. 147). Tambien se lee en el *Journal de Pharmacie* t. 12 p. 635, el estracto de un trabajo hecho por M. Tilloy sobre la escila, del que resulta que este bulbo contiene una materia grasa, ademas de los principios que ya hemos nombrado. Ni uno ni otro de estos trabajos nos dá á conocer completamente la naturaleza de los principios activos de la escila.

Zumo de aloes ó acibar.

Los aloes son unas plantas muy hermosas de los paises cálidos, pertenecientes á la hexandria monoginia y á la familia de las liliaceas. Son notables por sus hojas gruesas, carnosas, fuertes, quebradizas, con bordes dentados y pinchudos; las flores son tubuladas, frecuentemente bi-labiadas, en espiga, sobre un largo pedúnculo que sale del centro de las hojas. Hay un gran número de especies cuyas hojas estan formadas interiormente de una pulpa mucilaginosa é inerte, y hácia la parte esterior de vasos propios llenos de un zumo amargo que es el acibar oficinal. En rigor este producto se podria sacar de todas las especies, pero se estrae principalmente del *aloes socotrina* que crece en Arabia en la isla de Socotra y en toda la parte frontera de Africa. Se estrae tambien en el Cabo de Buena Esperanza de los *aloes spicata y linguœformis*: y en las Barbadas y Jamaica de *los aloes vulgaris ó sinuata*. Los autores no estan muy conformes sobre el procedimiento por medio del cual se estrae el acibar, de donde debemos deducir que es diverso en los diferentes paises. Segun unos, se cortan las hojas por la base y se ponen derechas en unas cubetas en cuyo fondo se reune el zumo que sueltan. Este procedimiento, en medio de que no debe ser muy productivo, da sin duda alguna el acibar mas puro. Otros dicen que se pican las hojas, se esprimen y el zumo depurado por el reposo le evaporan al sol en vasijas chatas. En la Jamaica ponen en canastillos las hojas cortadas en trozos y las sumerjen en agua hirviendo por diez minutos. Pasado este tiempo se reemplazan las hojas, y continuan del mismo modo hasta que el agua parece que está ya bien cargada: entonces la dejan enfriar en reposo, la decantan y la evaporan suficientemente, echándola en seguida en calabazas donde acaba de secarse hasta que se solidifica. En otros paises cuecen en agua directamente las hojas cortadas. Fácil es de concebir cuán diferente debe ser la calidad de los productos de tan diversas manipulaciones. Veamos por otra parte los caractéres de los acibares del comercio.

Acibar sucotrino ó mejor dicho *socotrino*. Toma el nombre de la isla de Socotra de donde nos viene principalmente, aunque tambien le traen de Arabia y de las costas de Adel, de Ajan, y de Zanguebar. Es conocido de muy antiguo porque no cabe duda que es la suerte escogida de aloes de Dioscórides, quien dice que es muy amargo, de buen olor, puro, limpio, quebradizo, fácilmente fusible y comparable por su color y opacidad al hígado de un animal. Antiguamente venia por la via de Esmirna: pero en el dia le traen de Bombay á Inglaterra, y tiene gran precio y estima en el comercio. Rara vez se encuentra en Francia, donde generalmente solo se quieren las drogas baratas. Viene envuelto en bolsas de piel de gacela (Pereira), metidas en cubetos ó cajas de bastante peso. Su consistencia es muy varia: la parte esterior ó superficial generalmente es seca, sólida y quebradiza, mientras que la interior es con frecuencia blanda y hasta semi-líquida. El color tambien varia desde el rojo de jacinto al de granate: la fractura unida, vidriosa, concheada, y su polvo amarillo dorado. Cuando es reciente, tiene un olor bastante penetrante análogo al de la mirra y muy agradable.

El acibar socotrino puede ser transluciente ú opaco sin que esta circunstancia influya sensiblemente en su calidad. Estas dos variedades vienen algunas veces separadas; y entonces el acíbar traslucieinte recibe mas especialmente el

nombre de *socotrino*, y el otro el de *hepático*. Pero el estado habitual del acibar socotrino es hallarse las masas del opaco cruzadas de venas del trasluciente.

M. Pereira me ha remitido en una ocasion con el nombre de *acibar hepático verdadero* un zumo que difiere de los anteriores en que es muy duro, muy tenaz y difícil de romper: en medio de lo cual, al cabo de tiempo se corre y aplasta formando masas orbiculares al modo que la pez: es opaco: de color de hígado, olor suave y agradable; y vino dentro de una bolsa de piel. Este acibar á pesar de su caracter de dureza y tenacidad es á no dudarlo una simple variedad de los anteriores, y producido por la misma planta que segun he dicho parece ser el *aloe socotrina.*

El acibar socotrino pulverizado triturado con agua se divide en ella con facilidad acabando por disolverse enteramente constituyendo un líquido siruposo de color amarillo muy intenso. Añadiendo mayor cantidad de agua se descompone la solucion y el acibar se precipita en parte en forma de un polvo amarillo que se reune en el fondo de la vasija en masa mas ó menos blanda ó coherente.

Acibar negruzco y fétido. Hace algunos años que corre este acibar en el comercio francés. Su volúmen y la naturaleza de las bolsas en que viene son muy semejantes á los del acibar socotrino; pero es pardo negruzco, de olor animalizado y que tira algo á podrido. Cuando está seco es quebradizo, y su fractura unas veces es brillante y de color algo hepático, y otras es mate, granujienta y parecida á la del acibar de las Barbadas. Tambien parece que algunos pedazos contienen piedras, arenas, y otras impuridades. La fórma de las bolsas indica que estos acíbares proceden de las mismas localidades que el socotrino, al paso que su diverso color y olor dan márgen á admitir que no son producidos por la misma planta que él. Yo creo que este acibar es el que M. Pereira describe con el nombre de *acibar moka.*

Acibar de la India ó mozambrun. En los bazares de la India se hallan muchas variedades de acibar negruzcas, de fractura mate, y de inferior calidad. M. Pereira las reduce á cuatro suertes con los nombres de *acibar de la India septentrional*, de *Guzerate*, de *Salem* y de *Trichinápoli*. Pueden haberse preparado en la India, ó haber sido llevadas alli de Arabia.

Acibar del cabo de Buena Esperanza. Esta suerte parece proceder indistintamente de las diversas especies de *aloes* que vegetan en las inmediaciones del Cabo, y obtenida por la evaporacion al fuego del zumo que fluye de las hojas cortadas, sin espresion. Segun M. G. Dunsterville, citado por M. Pereira, echan el zumo concentrado en cajas de madera de cerca de un metro de lado por 0,33 de alto, ó en pieles de cabra ó de carnero, pero yo nunca le he hallado en el comercio sino en cajas de madera formando una sola masa de bastante peso, de color pardo negruzco con reflejos verdosos en su superficie. Visto en masa parece opaco por razon de la intensidad de color, pero sus láminas delgadas son generalmente trasparentes y de color rojo oscuro. Da un polvo amarillo verdoso; su sabor es muy amargo; su olor aromático, fuerte, enteramente particular, poco agradable y tal que es muy general citarle en Francia como tipo del olor de acibar. Triturado con agua en un mortero se hace mas penetrante el olor y resulta una masa blanda sobre la que apenas tiene accion el agua fria: resultando un soluto amarillo poco intenso.

A pesar de la buena preparacion y pureza que en general tiene este acibar, goza muy poca aceptacion en Inglaterra en donde pasa por mucho menos purgante que las otras suertes: así es que en 1831 valia allí el medio quilógramo 65 céntimos: al paso que el acibar transluciente costaba 8 francos 95 cént.: el hepático 5 fr. 75 cént.: y el de las Barbadas 4 fr. 50 cént. En Francia se vende generalmente en el dia esta suerte como *acibar socotrino*. A fin de que desaparezca esta confusion, pondré aquí el cuadro de sus principales diferencias.

	ACIBAR SOCOTRINO		ACIBAR DEL CABO.
	TRANSLUCIENTE.	HEPÁTICO.	
Color de la masa.	Rojo de jacinto.	Color de hígado, purpureo, rojizo ó amarillento.	Pardo negruzco con reflejos verdes
Trasparencia.	Imperfecta, pero sensible hasta en fragmentos gruesos	Nula ó casi nula.	Nula en masa, pero perfecta en las láminas delgadas.
Color de las láminas delgadas.	Rojo de jacinto.	Como la masa.	Rojo intenso.
Fractura.	Lustrosa.	Lustrosa mate o cerea.	Brillante y vidriosa
Color del polvo.	Amarillo dorado.	Amarillo dorado.	Amarillo verdoso.
Olor.	Suave y agradable.	Suave y agradable.	Fuerte, tenaz, poco agradable.

Acibar del Cabo, opaco. El acibar del Cabo no es siempre trasparente como el que acabo de describir: pues algunas veces es pardo y enteramente opaco, vendiéndose entonces como hepático; pero presenta todos los caractéres del acibar del Cabo, del que parece ser una suerte impura procedente de la evaporacion de un líquido turbio, á diferencia de la otra que resulta del líquido trasparente que ocupa la parte superior. Es opaco, seco, quebradizo, no se corre y su polvo es verdoso: no tiene ninguna de las cualidades del verdadero acibar hepático y no debe sustituirse en su lugar.

Acibar de las Barbadas. Viene esta suerte de acibar de la Jamaica y de las Barbadas, metido en grandes calabazas. Debe ser producido por los *aloes vulgaris* y *sinuata*: su color es rojizo mate, semejante al del hígado, y con el tiempo se vuelve casi negro por su superficie: su fractura mate, las mas veces desigual ó como granujienta: es casi opaco y menos quebradizo que el acibar del Cabo: el olor parecido al de la mirra, muy fuerte, y tira algo al del yodo. El polvo es amarillo rojizo sucio, que por su esposicion á la luz se vuelve rojo pardusco. Triturado con agua se divide en ella mucho mejor que el del Cabo, y el soluto tiene mas color: sin que por este tratamiento se aumente su olor que es mas débil que el de aquel.

Acibar caballuno. Dase este nombre á todos los acíbares mas impuros, los cuales se destinan para medicacion de los caballos: porque está establecida la costumbre, principalmente en Francia, de dar á estos preciosos animales todo lo peor y mas malo tratándose de medicamentos. El acibar caballuno se prepara ó bien en los diversos paises de donde vienen los otros, ó bien en España y en Senegal mediante la deccecion de los aloes que se crian allí. Yo tengo

dos suertes muy diferentes de él: la una no me queda duda que es la parte inferior ó heces del acibar del Cabo, porque encima se observa una capa bastante pura de él: la otra es una masa enteramente negra, opaca, de fractura uniforme, no quebradiza y difícil de pulverizar por trituracion. Al triturarle parece una sustancia gomosa, y da un polvo verdoso que se deslie fácilmente en agua produciendo un soluto de color pardo.

El acibar es un purgante sumamente cálido que no conviene á todos los temperamentos: entra en la composicion de muchas masas pilulares, en los elixires de Garus, de propiedad, de Paracelso y de larga vida. Se prepara tambien con él una tintura simple y un estracto acuoso.

Su composicion no está aun fijada por los químicos. Muchos, fundándose en que su disolucion hecha en caliente, se enturbia al enfriarse depositando una materia de aspecto resinoso, le consideran formado de una *resina* que se precipita y de *estractivo* que queda en disolucion. M. Braconnot considera por el contrario al acibar como formado de una sola sustancia *resinoidea* mas soluble en agua caliente que en la fria y que por consiguiente se precipita en parte por enfriamiento. Es tambien soluble este principio en eter y mas aun en alcool, en los álcalis, etc. (*Ann. chim.* t. 68, pág. 20 y 155). La opinion de M. Berzelius participa de ambas: pues cree que el acibar está formado esencialmente de un principio primitivo incoloro, igualmente soluble en agua y en alcool; que por el influjo atmosférico toma color, se hace insoluble en agua fria (apothema), algo soluble en la misma hirviendo, y muy soluble en alcool á todas temperaturas. Este cuerpo mezclado con el estractivo no alterado constituye en su sentir el acibar del comercio. Otros químicos admiten en el acibar un aceite volátil, fácil de obtener por destilacion; ácido gálico libre; y algunas sales de base de potasa y de cal. Por último otros, ocupándose menos de determinar la naturaleza del acibar, se han entregado con preferencia á obtener de él por medio del ácido nítrico ó de otros cuerpos oxidantes, nuevos cuerpos ácidos, de color, susceptibles de infinitas aplicaciones en la tintoreria: como el ácido *polycromático* de M. Boutin, el ácido *crysolépico* de M. Schunck, etc.

Resinas de xanthorrhœa.

Las *xanthorrhœas* son unos vegetales de la Nueva Holanda pertenecientes á la tribu de las Asfodeleas. Tienen el tallo leñoso, muy corto ó arborescente, sencillo ó dividido, con hojas muy espesas, largas y estrechas; el cual produce en su estremidad una como flecha de muchos metros de longitud terminada en una espiga escamosa de flores muy apretadas. El fruto es una cápsula trígona y trilocular con semillas negras y crustaceas. Estos árboles exudan de su tronco una resina olorosa y balsámica, de diverso color en las diversas especies de planta, y cuya procedencia específica no está bien conocida.

Resina amarilla de xanthorrea. Se atribuye al *xanthorrhœa hastilis*, llamada asi por el uso que hacen los naturales de Nueva Holanda de su escapo que tiene de largo de 3 á 5 metros, y grueso como el dedo pulgar para hacer zagayas. Se presenta en lágrimas redondeadas de tamaño variable, muchas de las cuales son notables por su figura perfectamente esférica. Es de color amarillo mate y pardusco por su parte esterior, opaca y de color amarillo puro interiormente; muy semejante á la goma guta, pero mas pálida y no forma emulsion con el agua. Su olor cuando es reciente es balsámico, análogo al de las yemas

de álamo, pero mucho mas agradable: con el tiempo se debilita y casi desaparece en las lágrimas enteras, pero se manifiesta siempre cuando se pulveriza ó cuando se funde mediante el calor. La resina se disuelve en alcool de 40° dejando cerca de 0,07 de una goma insoluble en agua, análoga á la basorina: por la accion del calor desprende vapores blancos susceptibles de condensarse en laminitas brillantes que Laugier creyó ser ácido benzóico (*Ann. chim.* t. 76, p. 273), pero que segun M. Stenhousse estan formadas en gran parte de ácido cinámico (*Pharmaceutical journal* t. 6, p. 88). Esta resina tiene segun se ve la composicion y propiedades generales de los bálsamos y podria emplearse ventajosamente en la perfumeria.

Resina parda de xanthorrea. Tiene el olor aun mas pronunciado y balsámico que la anterior; sus lágrimas son redondeadas, de color pardo rojo oscuro esteriormente y casi semejantes en su aspecto á la sangre de drago, pero su fractura es brillante y vidriosa; y sus láminas delgadas perfectamente trasparentes y de color rojo de jacinto. Se diferencia de la anterior principalmente en la falta de la goma, porque se disuelve completamente en alcool; contiene tambien mas aceite volátil que la hace viscosa y pegajosa en algunos puntos.

Resina roja de xanthorrea. El ejemplar que yo tengo de esta resina no está en lágrimas aisladas sino en forma de gruesas costras mezcladas con escamas ó apéndices foliaceos que parecen como si se hubieran arrancado de la superficie del árbol que se supone ser el *xanthorrhœa arborea.* Esta resina es de color rojo pardo oscuro mate, á veces cubierta de un polvo de color rojo vivo que le da enteramente el aspecto de sangre de drago, pero su fractura es vidriosa, y sus láminas delgadas son trasparentes y de color rojo de rubí, cuyo caracter no tienen las de aquella. Carece enteramente de olor en frio, ó bien le presenta balsámico mas ó menos marcado; pero es siempre aromática en caliente y se disuelve completamente en alcool á escepcion de las partes leñosas que tiene interpuestas.

Familia de las asparagineas.

Son unos vegetales cuyas flores se parecen tanto á las liliaceas que muchos botánicos solamente hacen de esta familia una simple tribu fundada principalmente en la naturaleza de su fruto que es una baya en vez de ser una cápsula de tres celdillas. Todos los demas caractéres son variables y no tan constantes como los de las verdaderas liliaceas. Asi es que encontramos entre las asparagineas pequeñas plantas herbaceas que nacen y mueren en una estacion (el lirio de los valles) y árboles de una estatura colosal y cuya duracion parece desafiar á los siglos (los dragos de Canarias).

Las hojas pueden ser alternas, opuestas ó verticiladas, á veces muy pequeñas en forma de escamas: las flores son hermafroditas ó bien unisexuales: el periantio de seis á ocho divisiones profundas, dispuestas en dos séries. Tienen tantos estambres como divisiones el periantio, insertos en su base; los filamentos son libres y algunas veces soldados entre sí. El ovario libre, de tres celdillas, rara vez mas ó menos. El estilo unas veces es sencillo y lleva un estigma trilobado, y otras veces tripartido y con tres estigmas sencillos y distintos. El fruto es una baya globosa, generalmente de tres celdillas: á veces unilocular y monosperma por aborto. Las semillas tienen un endospermo carnoso ó córneo

son una cavidad bastante grande que abriga un embrion cilíndrico muy pequeño algunas veces.

Las asparagineas forman dos tribus 1.ª Las *parideas* cuyos estigmas estan separados: géneros *paris*, *trillium*, *medeola*. 2.ª Las *asparageas* con estigmas sencillos solamente trilobados; géneros *dracœna*, *asparagus*, *polygonatum*, *convallaria*, *smilax ruscus*, etc.

Lirio de los valles.

Convallaria majalis. Lin. Esta planta tiene la raiz perenne, fibrosa y cundidora, de la que salen escapos rectos, muy delgados, rollizos, lampiños, de 135 á 165 milímetros de altura, en cuya base llevan dos hojas ovado-lanceoladas, ceñidos juntamente con las dos hojas por muchas vainas membranosas, y terminados en flores pequeñas (de 6 á 10) en forma de cascabel, inclinadas hácia un lado, blancas y de un aroma muy agradable. Florece en mayo y en junio, en los bosques de Francia y del norte de Europa. Las flores secas y pulverizadas se usan como estornutatorias.

(*En España la tenemos en Asturias, Aragon, Cataluña y otras muchas partes.*)

Raiz de sello de Salomon.

Polygonatum vulgare Desf. *convallaria polygonatum*, Lin. planta muy parecida al lirio de los valles pero mas alta: arroja uno ó muchos tallos sencillos de 30 ó mas centímetros de altos, angulosos, algo arqueados y cuya parte superior está vestida de hojas ovales, lampiñas, amplexicaules y ladeadas á un solo lado. Las flores son péndulas, de color blanco algo verdoso, solitarias ó colocadas de dos en dos sobre pedúnculos axilares; el periantio de una sola pieza, cilíndrico, algo embudado y terminado en seis dientes agudos. La raiz es perenne, horizontal, larga, articulada, del grueso de un dedo, blanca, carnosa, con muchas raicillas por su parte inferior. Tiene sabor dulzaino, es astringente y se usa como cosmética.

Raiz de rusco ó brusco, *pequeño acebo*.

Ruscus aculeatus. *Caract. géner.* Flores generalmente dioicas: periantio de color con seis divisiones patentes y persistentes; las tres interiores algo mas pequeñas. Estambres, tres ó seis, soldados en un cilindro inflado: anteras en el ápice del cilindro, reniformes, con celdillas separadas: nulas en las flores femeninas; ovario trilocular abortado en las flores masculinas; dos óvulos colaterales en cada celdilla, estilo cortísimo, estigma globuloso: baya globosa unilocular y frecuentemente monosperma por aborto. *Caract. espec.* Hojas mucronado-punzantes, con una flor desnuda en el haz superior.

El rusco es un arbustito siempre verde, de tallos verdes, lampiños, cilíndricos y acanalados, ramificados: cubiertos de hojas enterísimas, duras, consistentes, aovado-agudas, terminadas en un aguijon y ceñidas por debajo de una estípula caduca: las flores son dioicas, puestas sobre pedúnculos axilares soldados con el limbo de la hoja hasta cerca del tercio de su longitud, y acompañadas de una bractea pequeña, caediza. A las flores femeninas sucede una baya roja, esférica, que unida al follage verde y pinchudo de la planta ha hecho que se la compare al acebo comun (*ilex aquifolium*) y se le dé su nombre. Los tallos del rusco duran dos años reemplazándose por mitad en cada uno por medio de renuevos que cuando empiezan á aparecer, se pueden comer como los

del espárrago. La raiz es blanquizca, del grueso del dedo meñique, larga, nudosa, articulada, con anillos muy inmediatos unos á otros. Lleva, especialmente en su parte inferior, un gran número de raicillas blancas, llenas, leñosas. La raiz seca en masa ofrece un ligero olor terebintaceo; el sabor es á la vez azucarado y amargo. Es una de las cinco raices aperitivas.

Con esta raiz se pueden usar las de otras dos especies afines, la una es el *hipogloso*, ó *bislingua* (*ruscus hypoglossum*. Lin.) cuyas hojas son mucho mayores, oblongas, plegadas, con estipulas persistentes, y cuyas flores dioicas y frutos que estan sobre el haz superior de las hojas tienen tambien su bractea foliacea persistente: la otra especie es el laurel de Alejandria (*ruscus hypophyllum*, Lin.) cuyas hojas grandes ovado-lanceoladas y venosas llevan las flores en el envés. Sus flores son dioicas, pedunculadas y los frutos péndulos, las estipulas y las bracteas son caedizas. (1)

Espárrago y Esparraguera ó raiz de espárrago.

Asparagus officinalis Lin. *Caract. gén.* Flores hermafroditas ó dioicas; periantio de color, con seis divisiones conniventes y en forma de campana; seis estambres insertos en la base de las divisiones; ovario trilocular con dos óvulos sobrepuestos en cada celdilla; estilo corto, trisurcado; estigma trilobado; baya globulosa, trilocular; semillas con testa negra coriacea; ombligo ventral; embrion escéntrico, encorvado, la mitad mas corto que el endospermo. *Caract. espec.* Tallo herbaceo, recto, rollizo, hojas setaceas.

El espárrago se cultiva en toda Europa, por sus brotes ó turiones verdes, largos y rollizos que suministran un manjar estimado, aunque tienen la propiedad de volver fétida la orina. Dejando crecer estos renuevos, llegan á la altura de un metro, dividiéndose en una porcion de ramos, vestidos de hojas setaceas, fasciculadas, con estipulas persistentes en su base, lo mismo que los ramos. Las flores son pequeñas, campanuladas, verdosas, péndulas, solitarias en la estremidad de unos pedúnculos delgados y articulados por su mitad, los cuales nacen generalmente pareados de la base de los ramos ó de los hacecillos de las hojas. El fruto es una baya esférica, rojiza, del tamaño de un guisante, llena de simientes negras, duras y corneas. La raiz se compone de un paquete de raicillas del grueso de una pluma, muy largas y que nacen de una cepa comun casi horizontal y revestida de escamas. Estas raicillas son grises por fuera, blancas por dentro, blandas, glutinosas, de sabor dulce, y muy difíciles de secar.

M. Dulong, farmacéutico en Astafort, ha analizado la raiz de espárrago (*Journ pharm.* t. 12, p. 278) y no ha podido demostrar en ella la presencia de los principios particulares estraidos por Robiquet de sus turiones. El zumo sacado de estos por espresion contiene materia verde resinosa, cera, albúmina, fosfato de potasa, fosfato de cal disuelto por el ácido acético libre, acetato de potasa, y por último dos principios cristalizables que Vauquelin ha reconocido ser el uno la *manita*, y el otro inmediato y de naturaleza particular, al que ha denominado *esparraguina*.

La esparraguina es insoluble en alcool, poco soluble en agua fria, mas en

(1) Los botánicos describen en el dia los ruscos de diversa manera. Para ellos las espansiones foliaceas consideradas antiguamente como hojas no son mas que ramos ensanchados y las verdaderas hojas son las estipulas y bracteas caedizas de los ramos y de las flores.

agua hirviendo, y cristalizable en prismas rectos romboidales. Su disolucion no afecta en modo alguno al tornasol, la infusion de agallas, el acetato de plomo, el oxalato de amoniaco, el cloruro de bario ni al sulfidrato de potasa. Entre sus elementos se encuentra el azoe, y su composicion es tal que puede representarse por amoniaco combinado con un ácido particular designado con el nombre de *ácido aspártico*; es susceptible de descomponerse fácilmente en estos dos cuerpos bajo la influencia de un ácido mineral ó de un álcali fijo. Tambien se transforma directamente en *aspartato de amoniaco* cuando se abandona en estado de disolucion acuosa. He aquí las fórmulas de esta reaccion.

La esparragunina cristalizada $= C^8 H^{10} Az^2 O^8 = C^8 H^8 Az^2 O^6 + H^2 O^2$

El ácido aspártico cristalizado $= C^8 H^7 Az O^8 = C^8 H^5 Az O^6 + H^2 O^2$

$$C^8 H^{10} Az^2 O^8 = C^8 H^7 Az O^8 + H^3 Az.$$

La raiz de espárrago es tambien una de las cinco raices aperitivas juntamente con las de peregil, apio, hinojo (umbeladas), y la de rusco.

Raiz de china.

Smilax china, L. Los *smilax* son plantas leñosas, de tallo voluble, y las mas veces espinoso: las hojas son alternas, pecioladas, acorazonadas ó alabardadas, con nerviacion reticular, y con estípulas que se convierten con frecuencia en zarcillos. La inflorescencia varía en corimbos pequeños, en umbelas axilares y en racimos largos: las flores son dioicas y tienen el periantio de seis divisiones. Los estambres son seis con filamentos filiformes, libres, y anteras lineares y derechas: ovario de tres celdillas con un solo óvulo en cada una: el estilo cortísimo con tres estigmas separados. El fruto es una baya de una ó tres celdillas, con muchas semillas blanquecinas, cuyo ombligo es basilar, grande y de color. Hay una especie que es muy espinosa y lleva los frutos rojos (*smilax áspera*) y otra que no lo es tanto, y sus frutos son negros (*smilax nigra*, W.): una y otra son comunes en los paises meridionales de Europa, perteneciendo todas las demas á los climas cálidos de Asia, Africa y América.

La china (*smilax china*) crece naturalmente en la China y en el Japon: su raiz tal cual corre en el comercio tiene de 15 á 20 centímetros de largo, y 4 ó 5 de grueso; es algo complanada y presenta muchos nudos tuberculosos. Su peso varía de 120 á 280 gramos: su epidermis es rojiza, bastante igual, lustrosa algunas veces, *sin vestigio alguno de escamas ni de anillos. No presenta fibras leñosas perceptibles* en su parte interior; pero su color y consistencia son muy variables: unas veces es esponjosa, ligera, de color blanco rosaceo, fácil de cortar y de pulverizar: otras pesada, muy dura, de color pardusco especialmente en el centro y penetrada abundantemente de un zumo gomoso-extractivo desecado. Tiene sabor poco perceptible y farinaceo: contiene mucho almidon, goma, y un principio rojo y astringente soluble en agua.

La china ha adquirido alguna celebridad como anti-venerea y anti-gotosa por haberla usado bajo esta indicacion Cárlos quinto: se usa sola ó asociada á otros sudoríficos.

Se ha atribuido la raiz de china á otras muchas especies de *smilax*, hasta que Burmann describió la verdadera planta que la produce. Tales son la falsa china de Amboina de Rumphius (*smilax zeylanica*, C.) y las diversas plantas

americanas que se han confundido bajo la denominacion general de *smilax pseudo-china.* Yo tengo cuatro raices de este género:

1.ª *China de Maracaibo*: vino mezclada entre la zarzaparrilla de Maracaibo. Es una cepa horizontal poco voluminosa, leñosa, rojiza, cubierta en toda su estension de mamelones redondeados, de cada uno de los cuales sale una raiz muy larga descortezada y reducida únicamente á un meditalio leñoso, de color pardo rojizo, liso y cilíndrico, con algunos restos punzantes de raicillas. Esta raiz presenta la misma disposicion que la zarzaparrilla en todas sus partes, pero se distingue de ella por el principio colorante rojo y astringente característico de la raiz de china.

2.ª *Falsa china de Clusius, Pocayo* de Recchus. Esta especie, tambien de orígen americano, es una cepa cilíndrica, adelgazada en sus estremidades, de 25 centímetros de larga y á veces mas corta y gruesa, ovoideo-oblonga, de la que nacen algunas tuberosidades laterales en forma de patatas. Tiene en toda su superficie mamelones que terminan en una raiz leñosa, pero viene al comercio sin estas raices. Se ven ademas en ella anillos circulares en los intérvalos de los mamelones, semejantes á los de las juncias y galangas y que son vestigios de la insercion de escamas foliaceas. Su masa interior es dura y compacta: aserrada ofrece un corte uniforme, de color leonado ó amarillo rojizo, punteado de vasos fibrosos en toda la masa. La *Exótica* de Closius p. 83 y las *Plant, nov. hispan.* de Recchus p. 398 traen la estampa de esta raiz.

3.ª China de Teques. Debo á la obsequiosidad de M. Magonty el ejemplar que tengo de esta raiz la cual me parece que pertenece á la misma especie que la anterior: fué recolectada cerca de Teques en Colombia donde la llaman *raiz de china.* Su longitud es de 50 centímetros, su grueso de 5 á 7, y pesa 610 gramos. Es algo plana y angulosa, adelgazada por sus estremidades: está cubierta parcialmente de escamas foliaceas colocadas en fajas circulares, y llena de mamelones de los que salian las raices. La sustancia interior es semejante á la de la especie precedente.

4.ª *China monstruosa de Méjico.* Esta raiz viene algunas veces dentro de los rollos de zarzaparrilla de Veracruz. Sus cepas son monstruosas, de 50 centímetros de largas y 10 de gruesas, nudosas y articuladas, de peso de 5 libras poco mas ó menos, no tiene fajas circulares ni escamas foliaceas; son poco marcados sus mamelones, de los que salen algunas raices descortezadas reducidas á fibras largas, cilíndricas, negras y brillantes por su parte esterior; rojas y completamente leñosas por la interior. Toda la cepa es tambien leñosa de color rojo oscuro: y cuando se sierra, presenta el corte el lustre y el color del acajú espuesto al aire.

Tanto por sus caractéres como por el lugar de donde procede me parece que esta raiz es la *china michuanensis* de Plumier (edicion de Burmann pl. 83) y la *china michuanensis* ó *phaco* de Hernandez (Recch. p. 213.)

Adicion del traductor. Entre las especies de chinas americanas débese hacer mencion especial de la encontrada por los botánicos de la espedicion del Perú y Chile, denominada en el pais, *Purhampuy* y *Santo palo*, por cuya razon le impusieron el nombre de *Smilax Purhampuy* dichos botánicos. Esta raiz que importaron á su regreso á España, se ensayó con el mejor éxito en subrogacion de la China oriental, y ha corrido en el comercio cortada en trozos pequeños, mientras la España poseyó el reino del Perú. Sus caractéres son aná-

logos á los que Guibourt asigna á la falsa china de Clusius, pero su tamaño es aun mayor que el de la china monstruosa de Méjico. He aqui sus caractéres segun la memoria que acerca de ella escribió D. Hipólito Ruiz primer botánico de la referida espedicion.

«Smilax purhampuy ó China Peruviana. *Caract. específico. Smil. caule scan-»denti, aculeato, teretiusculo, foliis amplis, inermibus, cordato-ovatis, acutis, »acuminatisque, quinquenervis. (Flor. peruv. edend.)*

»Raiz; muy corpulenta, algunas hasta del peso de 14 libras ó mas; turmosa »y prolongada y á veces mas ó menos arredondada, nudosa; con tubérculos ó »hijuelos aovados y prolongados; maciza y pesada; por defuera de color rojo-»castaño, mas ó menos oscuro, y por lo interior de un leonado claro ó rubio »blanquecino que tira á carneo; poblada de fibras largas y filiformes. Acaba-»da de sacar de la tierra, de una consistancia tierna y de sabor grato, algo vis-»coso y gelatinoso; despues de seca, dura y mas compacta por el centro á cau-»sa de la mayor porcion de sustancia gelatinosa de que abunda en aquella par-»te, y sin olor sensible.» (Ruiz, *Memoria sobre las virtudes y usos de la raiz del Purhampuy,* Madrid, 1821.)

Yo conservo alguna cantidad de esta raiz y me la han pedido varios facultativos que la han usado con no poco aprovechamiento. Está en grandes trozos cortados hasta de tamaño de un pie, con algunas raicillas que nacen de los tubérculos: su epidermis es pardo-ferruginosa y menudamente rugosa: su textura compacta observándose en su fractura el punteado blanco de sus fibras longitudinales: su color interior varía en una misma raiz en los diversos cortes que sufrió cuando fresca y en las hendiduras ó roturas debidas á una fuerza mecánica que la desgarró al arrancarla como parece, ó bien á la retraccion de sus partes por desecacion.

Las virtudes de esta raiz, como dejamos dicho arriba y como mas por estenso puede verse en la citada memoria, son las mismas que las de la China oriental, y no vemos por lo tanto la ventaja de la preferencia que se da á esta.

Raiz de zarzaparrilla.

Las zarzaparrillas son plantas sarmentosas y volubles pertenecientes al género *smilax*, las cuales crecen en todos los sitios cálidos de América. Sus raices constan de una cepa leñosa y algo voluminosa que se propaga por nudos que nacen unos al lado de otros y que echan multitud de radículas muy largas, del grueso de una pluma de escribir, y flexibles. Estas radículas constan de una parte cortical suculenta cuando estan frescas, y de un meditulio leñoso de fibras largas y paralelas que corren de una punta á otra, por cuya razon son dificiles de romper transversalmente y muy fáciles de hendir á lo largo. Cuatro son las especies de *smilax* á que principalmente se atribuye la procedencia de las diversas suertes de zarzaparrilla que corren en el comercio.

Smilax sarsaparilla, L. Tallo anguloso, sub-tetrágono, con aguijones encorvados, hojas de 5 centímetros y aun mas, ovado-lanceoladas, agudas, á veces algo dilatadas por la base, con tres nervios prominentes y gruesos, presentando ademas en cada lado otra nerviacion poco marcada.

Habita en Méjico y en otras partes de la América septentrional.

Smilax médica, Schlechtendal. Tallo anguloso, con aguijones rectos hácia las articulaciones y algunos encorvados en los intérvalos; hojas acabadas en

punta muy corta, lisas, sin espinas, con 5 ó 7 nervios, las inferiores acorazonadas, alabardadas con orejuelas; las superiores acorazonado-ovales. Crece en las pendientes orientales de los Andes de Méjico. La raiz la recolectan en Papantla, Taspan, Nautla, Misantla, etc. de donde la llevan á Veracruz.

Smilax officinalis. Kunth. Tallo achaparrado, voluble, espinoso, cuadrangular, terso, los renuevos sin espinas y casi redondos: hojas ovado-oblongas, agudas, acorazonadas, reticuladas con 5 ó 7 nervios, coriaceas, lisas, de unos 33 centímetros de largas, y de 11 á 15 de anchas. Las hojas nuevas son puntiagudas, angostas y con 3 nervios.

Nace esta planta á las márgenes del rio de la Magdalena en la Nueva Granada, de donde la llevan en gran cantidad á Cartagena y á Montpox.

Smilax syphillitica. Kunt. Tallo rollizo, duro, con 2 á 4 aguijones rectos junto á los nudos. Hojas ovado-lanceoladas, trinerviadas, coriaceas, tersas, relucientes, de 33 centímetros de largas. MM. Humbolot y Bompland han observado esta planta en Colombia corca del rio de Casiquiara, y M. Martins la ha hallado en el Brasil, Yupura y Rio negro.

Entre los *smilax* que surten de zarzaparrilla al comercio se pueden contar tambien:

Los *smilax laurifolia*, Willd. — de las Antillas y la Carolina.
macrophylla, Wild. — de las Antillas.
obliquata, Poiret. — del Perú.
papyracea, Poiret. — del Brasil.

Y probablemente otras muchas especies.

Descripcion de las zarzaparrillas del comercio.

1.ª *Zarzaparrilla de Veracruz*. Es conocida generalmente con el nombre de *zarzaparrilla de Honduras*. Viene de Veracruz y de Tampico embalada en fardos de tela del peso de 60 á 100 quilógramos y sujetas las raices fuertemente con cuerdas. Estas raices tienen un metro ó metro y medio y á veces mas de longitud, carecen casi enteramente de raicillas y estan unidas á la cepa que presenta algunos trozos de tallos. Las cepas son grises por defuera y blanquecinas por dentro; tienen entre sus nudos porcion de tierra negra y dura que parece haber estado hecha barro antes de su desecacion. Los tallos son amarillentos, nudosos, geniculados, casi cilíndricos ó tetrágonos poco pronunciados, y tienen aguijones leñosos esparcidos sin órden. Las raices son negruzcas por su parte esterior por causa de la tierra que las cubre: presenta sulcos longitudinales, profundos é irregulares, debidos á la desecacion de la parte cortical. Esta es de color rosaceo por dentro y envuelve un corazon leñoso, blanco, cilíndrico, quo se estiende de uno á otro estremo de la raiz, de sabor fastidioso y amilaceo, á diferencia del de la parte cortical que es mucilaginoso y amargo con una ligera acritud. Toda la raiz exala un olor particular que se desarrolla principalmente por la decoccion.

La zarzaparrilla de Honduras se altera con la humedad lo que principalmente sucede en los fardos, que sin duda los hacen cuando todavia no está la raiz bien seca. Pero si cuando no ha estado espuesta á esta alteracion, so la limpia de la tierra que trae adherida á su superficie y se separan las cepas que son menos activas que las raices; es una de las suertes mas eficaces. Antes de aho-

ra he escrito que esta zarzaparrilla me parecia ser la *zarzaparrilla prima ó mecapalli* que Hernandez dice crecer en los valles é inmediacion de las fuentes que surten de agua á Méjico, como tambien en Tzonpango y en la provincia de Honduras, *de donde se trae ú Europa la mejor*. (Recch., *Rerum med. nov. hisp.*, p. 288, y Marcgrav. *Bres.*, p. 11) Igualmente he dicho que esta planta debia ser el *smilax sarsaparilla*, Lin. En el dia tengo por mas seguro que estas dos plantas y raices se han comprendido ó confundido por Hernandez bajo una misma denominacion: y atribuyo mas especialmente la planta de Méjico y de Veracruz al *smilax médica* de Schlechtendal, y la de la provincia de Honduras al *smilax sarsaparilla*.

2.ª *Zarzaparrilla roja ó de la Jamaica*. M. Pope, farmacéutico de Lóndres, que fué el primero que nos dió á conocer esta raiz, es de opinion que no viene de Jamaica sino de tránsito, y que es un producto no cultivado de algun punto del continente mejicano. Es con efecto probable que venga de la península de Honduras y sea la zarzaparrilla superior de que habla Hernandez y que yo creo proceder del *smilax sarsaparilla*, L. refiriéndola tambien á la zarzaparrilla de Honduras de Monardes, que este autor espresa ser mas baja de color y mas delgada que la de Méjico. (Clus. *simpl. med.* cap. 22.)

Esta raiz viene en balas como la de Méjico, alguna veces sola y otras mezclada con aquella, cuya forma presenta en general, aunque con algunas diferencias. Sus cepas estan menos amontonadas ó mejor colocadas á lo largo. Los tallos tienen mayor número de aguijones que son mas duros y punzantes, y los nudos presentan ademas una série circular de ellos en la base de una vaina foliacea. Cuando estos nudos han estado debajo de tierra se desarrollan formando tubérculos leñosos y transformándose sus aguijones en raices, lo que demuestra que estos no son mas que raices abortadas. Esta suerte presenta con frecuencia cepas separadas entre sí por trozos de tallos que han estado bajo de tierra, y como situadas á diferentes profundidades. Las raices son en gran número, de dos varas y aun mas de longitud, rugosas y comprimidas por la desecacion, pero delgadas y muy limpias de tierra. Se hienden con gran facilidad sin necesidad de tenerlas antes en la cueva para que se ablanden, lo que depende de que habitualmente son mas húmedas y flexibles que las de Veracruz, (contienen mayor proporcion de sal marina). La epidermis es generalmente de color rojo naranjado, pero tambien afecta con frecuencia el color gris rojizo ó blanquecino, cuya diferencia no constituye dos especies diversas, puesto que se observan estos colores á la vez en las raices de una misma cepa. La corteza, no tan nutrida como la de la primera suerte, parece comunmente húmeda, como acabamos de decir, y como si estuviera llena de un zumo viscoso. Su sabor es menos mucilaginoso, mas amargo y aromático. Parece que esta zarzaparrilla es la raiz de una planta silvestre ó criada en un terreno seco; y es mas delgada, con mas color, mas sápida y menos amilacea que la de la cultivada. MM. Pope y Robinet creen que esta zarzaparrilla es de superior calidad que todas las demas (*Journ. gener. de medec.*, junio 1825.)

3.ª *Zarzaparrilla de la Costa*. Esta especie me parece que no es mas que una calidad inferior de la suerte precedente. Ofrece los mismos caractéres generales, pero es mas pequeña, mas delgada, mas seca, de color gris pálido y amarillento, poco sápida, y poco rica de principios activos. Las propiedades de la zarzaparrilla roja justifican la superioridad que se le atribuye sobre la de

Veracruz, y á su vez esta es superior á la de la costa que debe colocarse en tercera línea.

4.ª *Zarzaparrilla de Caracas.* Esta zarzaparrilla consta como las otras de cepa y de raices, las cuales son muy largas y forman una espesa cabellera que viene redoblada sobre sí misma y atada con algunas de las mismas raices enroscadas con muchas vueltas alrededor formando hacecillos de 1000 á 1500 gramos de peso y de unos 65 centímetros de largos, reunidos despues en gran número y embalados en tela como la zarzaparrilla de Méjico. Es mas limpia que esta y no trae tierra: no se desfigura tanto por la desecacion conservándose siempre cilíndrica con estrias longitudinales. Unas veces es casi blanca, otras rojiza, bastante derecha, y se hiende con gran facilidad. El corazon es leñoso, blanco, que hace buen efecto con el color rojo rosaceo que suele tener la corteza.

Cuando es escojida esta zarzaparrilla tiene una hermosa apariencia, pero es casi insípida y tan amilacea que al romperse salta una porcion de polvo blanco de almidon. Las larvas de los *dermestes* y de los *ptinus* la atacan fácilmente reduciéndola á polvo. Esta raiz á pesar de su bello aspecto carece casi enteramente del principio activo de las zarzaparrillas, por lo que debe desecharse del uso médico.

Muchos atribuyen la zarzaparrilla de Caracas al *smilax syphillitica* ó mas bien al *smilax officinalis*, cuya raiz, segun M. Humboldt, se exporta en gran cantidad para Europa por la via de Cartagena y de Jamaica. Antiguamente yo he combatido esta opinion, porque estas dos especies de *smilax* tienen el tallo con aguijones, y yo no los habia encontrado hasta entonces en la zarzaparrilla de Caracas: pero habiendo observado posteriormente algunos en ella, me parece de menos importancia este caracter, y en el dia admito que uno ú otro de los *smilax* que describe Mr. Humboldt puede producir la zarzaparrilla de Caracas; lo cual en manera alguna cambia la cuestion en cuanto á su mala calidad.

5.ª *Zarzaparrilla de Maracaibo.* Solo he hallado una vez esta raiz, hecha hacecillos de 50 centímetros de largos y empaquetados al través y mal tapados en zurrones de cuero atacados con tiras de lo mismo. Sus raices son cortas, flexuosas, difíciles de hendir y con gran cabellera: rojas ó blancas, cilíndricas y regularmente estriadas como la anterior, lo que indica al parecer que pertenecen á la misma especie. Los tallos son cuadrangulares, verdosos, sin espinas y algo pubescentes. En esta suerte es donde hallé la china que he descrito con el nombre de *china de Maracaibo*.

6.ª *Zarzaparrilla del Brasil* llamada *de Portugal.* Viene esta raiz de las provincias de Para y de Maraham, sin cepas y en hacecillos cilíndricos, muy largos y apretados, rodeados de un estremo á otro con el tallo de una planta monocotilédon llamada *timbotítica.* Su grueso no escede del cañon de una pluma: es de color rojo mate y oscuro por su parte esterior; cilíndrica y asurcada longitudinalmente con bastante regularidad. Tiene menos raicillas que la zarzaparrilla de Caracas, pero muchas mas que la de Méjico. Es blanca por su interior y muy amilacea al parecer. Su sabor es un poco amargo. Algunas veces se encuentran en el interior de los hacecillos porciones de cepas y de tallo. Este es radicante por su parte inferior, poliangular y lleva, á lo menos por la parte inmediata á la raiz, gran número de aguijones superficiales dispuestos en líneas longitudinales y paralelas. El *smilax papyracea* de Poiret á

que M. Martins atribuye la zarzaparrilla del Brasil presenta estos caractéres.

Antiguamente fué muy apreciada y aun en el dia se vende á mas precio que las otras especies, por la falta de cepas: pero es evidentemente inferior para el uso médico que las zarzaparrillas de Veracruz y de Honduras.

7.ª *Zarzaparrilla del Perú.* Esta suerte viene con sus cepas y guarda un medio en cuanto á su aspecto general entre las zarzaparrillas de Veracruz y de la Jamaica. Está bastante limpia de tierra, cubierta de una epidermis gris pardusca bastante uniforme. Es mas delgada que la zarzaparrilla de Veracruz, mas derecha, y menos profundamente asurcada. Se distingue ademas de las zarzaparrillas de Veracruz, de la de Honduras y de la de Jamaica, en que el meditulio leñoso, que con frecuencia suele estar descubierto, es de color rojo vivo á veces: en que las tuberosidades de donde salen los tallos estan impregnadas de un principio naranjado que colorea fuertemente con especialidad las escamas de las yemas: y por último en que los tallos son evidentemente mas voluminosos, pero esponjosos, y sus fibras leñosas se pueden separar con facilidad. Procede sin duda alguna esta especie del *smilax obliquata* del Perú.

8.ª *Zarzaparrilla negruzca de tallos gruesos con aguijones.* No sé de dónde viene esta suerte que tiene mucha relacion con la zarzaparrilla del Perú. Se presenta en manojos bastante grandes que tienen cepas y raices. Estas son muy largas, del grueso de una pluma delgada, medianamente acanaladas, de color pardo-negruzco y poco amilaceas. Las cepas son voluminosas, negras por fuera, blancas por dentro, con escamas de color amarillo como en la zarzaparrilla del Perú. Los tallos son muy gruesos, pero de poca consistencia, con muchos ángulos marcados por costillas membranosas terminadas en espinas papiraceas. El cocimiento de esta raiz es de color rojo sanguíneo, y su estracto huele á la valeriana.

9.ª *Zarzaparrilla leñosa.* Esta especie es notable por el tamaño y aspecto leñoso de todas sus partes: su cepa es por lo menos tan gruesa como el puño, nudosa, irregular, leñosa y de color blanco agrisado por su interior: las raices tienen de 7 á 9 milímetros de diámetro, son muy largas y estan cubiertas de una epidermis de color rojo pardo: constan de una corteza poco gruesa, seca, y profundamente asurcada; y de un meditulio leñoso, ancho y de color de madera de encina. Los trozos de tallo que han quedado en la cepa tienen 25 milimetros de gruesos y estan erizados de pinchos ó espinas superficiales y colocados en lineas longitudinales como en las zarzaparrillas números 6 y 8.

La zarzaparrilla leñosa tiene sabor mucilaginoso amargo y acre: es rara y poco estimada en Paris, pero tengo oido que en Burdeos la aprecian mucho para el uso médico. Tambien me han dicho que viene de Méjico.

Muchos son los químicos que han tratado de averiguar cuál sea el principio activo de la zarzaparrilla. El primero fue M. Palotti, el cual preparó una fuerte infusion de ella y la precipitó con el agua de cal: hizo pasar despues por el precipitado resultante desleido en agua una corriente de ácido carbónico para carbonatar la cal: evaporó el líquido hasta sequedad, y el residuo le trató por alcool de 40°, el cual evaporado le dió una materia, blanca, astringente y nauseosa á que dió el nombre de *pariglina.*

El doctor Folchi, químico italiano, decoloró el macerado de zarzaparrilla

con el carbon animal y habiéndolo evaporado vió que sedimentaba una materia cristalina que denominó *esmilacina.*

Thubœuf, farmacéutico de Paris, obtuvo de la zarzaparrilla una materia cristalina, macerando la raiz en alcool débil, concentrando el líquido, dejándole sedimentar, y tratando el sedimento por el alcool rectificado hirviendo: llamó á dicha materia *zarzaparina.* Ha demostrado tambien en la zarzaparrilla la presencia de un aceite pardo y oloroso que debe tener parte en sus propiedades.

Segun las esperiencias últimas de M. Poggiale y aun las del mismo Thubœuf, la esmilacina, la pariglina y la zarzaparina son un solo y mismo cuerpo, que parece insípido cuando está seco y pulverulento, por razon de su completa insolubilidad en el agua fria y en la saliva; pero que cuando está disuelto en agua hirviendo ó en alcool tiene sabor amargo y acre. Su soluto acuoso á pesar de la pequeña cantidad que contiene de esta sustancia hace mucha espuma por la agitacion. La zarzaparina es insoluble en eter, no es ácida ni alcalina, y está formada únicamente de carbono, de hidrógeno y de oxígeno.

Falsas zarzaparrillas.

Muchas son las raices originarias de diversos paises y pertenecientes á distintas familias vegetales que se han propuesto como sucedaneas de la zarzaparrilla, si es que no se han vendido fraudulentamente por ella, como ha sucedido mas de una vez. Las que de ellas se aproximan mas por sus caractéres y propiedades á la zarzaparrilla, pertenecen ó bien al mismo género *smilax* ó bien al género *herreria* y crecen en el Brasil donde se les dá como á la zarzaparrilla el nombre de *japicanga;* sin embargo, esta denominacion parece pertenecer mas especialmente á dos especies, que son el *smilax japicanga* y el *smilax syringoides* de Grisebach. Yo tengo dos raices de este género que es muy probable que pertenezcan á dichas dos especies. La una venida del Brasil bajo el nombre de *japicanga* me fué remitida por M. Estanislao Martin, farmacéutico de Paris: y la otra hace mucho tiempo que la encontré en casa de M. Dubail.

1.ª *Raiz de japicanga de M. Estanislao Martin.* Consta de uno ó muchos tubérculos redondeados, bastante voluminosos, blancos por su interior, con indicios de un principio colorante rojo en la epidermis. Los trozos que se conservan de los tallos son perfectamente cilíndricos, del grueso de una pluma gorda, lisos, con alguna que otra espina, de color verde al principio y luego amarillo. Las raices están todas hendidas en dos mitades: su corteza es gris algo rojiza, muy delgada y rugosa: el meditulio leñoso, voluminoso, pero enteramente vacio en su interior, de modo que debe formar un verdadero tubo de un estremo á otro de la raiz. En un gran número de estas que probablemente se han mojado antes de su desecacion, la epidermis está esfoliada en muchas hojuelas unas debajo de otras las que por la accion del aire han adquirido color rojo intenso. Toda la raiz tiene un sabor algo salado y mucilaginoso, que acaba por manifestarse sumamente amargo. Es inodora.

2.ª *Raiz de japicanga de M. Dubail.* Hácia el año de 1820 parece que vino á Francia una gruesa partida de esta raiz, que entonces se creyó ser el tallo de la *aralia nudicaulis*: pero no habiendo tenido salida se llevó á Alemar

nia á escepcion de una porcion con que se quedó Mr. Dubail. En la segunda edicion de la *Historia abreviada de las drogas simples* la describí como tallo de la *aralia nudicaulis* y solo despues de haber visto la raiz anterior es cuando he reconocido la verdadera naturaleza de esta.

Se presenta enteramente privada de sus cepas, en trozos de 40 á 50 centímetros de longitud y hechos hacecillos atados con una raiz semejante á ella. Su epidermis es gris algo rojiza, asurcada profundamente por efecto de la desecacion, lo cual hace que se parezca mucho á la zarzaparrilla: debajo tiene una parte cortical gris ó blanquecina, esponjosa, blanda, algunas veces viscosa y como ingurgitada de un jugo meloso. En su interior hay un cuerpo leñoso blanquecino, cilíndrico, cuyo centro está hueco en forma de un tubo bastante ancho; caracter esencial que distingue esta raiz de la zarzaparrilla, cuyo meditulio es macizo y sólido. Su olor es fastidioso y poco pronunciado; el sabor azucarado al pronto, y despues muy amargo.

3.ª *Raiz de ágave de Cuba ó maguey de Méjico: ágave cubensis* de Jaequin familia de las bromeliaceas. Esta planta, cuya forma es la de un aloes grande, tiene una cepa fusiforme y perpendicular, del grueso de un muslo, revestida todo alrededor de raices del diámetro de una pluma delgada, y muy semejantes á las de la zarzaparrilla. Su corteza es papiracea, de color rojo de rubia y fácilmente separable del corazon leñoso: el cual es blanco y compuesto de fibras distintas que basta separar para que resulte una hilaza muy fuerte, pero gruesa, buena para fabricar cuerdas. Carece de olor: la corteza tiene un débil sabor astringente. Cuando en 1823 M. Pope llamó la atencion de los profesores sobre la zarzaparrilla roja de Honduras ó de Jamaica, algunos comerciantes sustituyeron en su lugar la raiz de ágave que no tiene la menor relacion con aquella en cuanto á sus propiedades.

4.ª *Raiz del carex arenaria.* Se ha usado en Alemania como sucedanea de la zarzaparrilla. La hemos descrito en la pág. 84.

5.ª *Raiz desconocida,* que pasó en otro tiempo como *zarzaparrilla gris de Alemania.* Esta raiz, perteneciente á una planta dicotilédon, es larga y cilíndrica; su corteza de color gris, muy delgada, y dificil de separar del cuerpo leñoso. Este es muy voluminoso, agrisado y compuesto de fibras muy aparentes, esceptuando las raices mas pequeñas que le tienen blanco y amiláceo. Es muy parecida esta raiz á la zarzaparrilla, pero se distingue de ella en que es muy dificil de hendir por en medio, y si despues de hendida se trata de romper doblándola de modo que la corteza caiga á la parte esterior, rompe con fractura lisa é igual, al paso que la zarzaparrilla resiste á la misma prueba. La raiz presenta en masa un olor poco marcado parecido al de la espica nardo antigua: su sabor no es mucilaginoso, á veces es nulo, y otras algo aromático y como canforífero.

6.ª *Zarzaparrilla gris de Virginia: aralia nudicaulis*, familia de las araliaceas. Esta sustancia no es una raiz, sino un tallo rastrero, ramificado, cubierto de una epidermis gris blanquecina ó gris rojiza y foliacea. La corteza es amarillenta, esponjosa, seca, en cuyo centro tiene un meditulio leñoso, blanco. El olor es fastidioso, poco marcado: el sabor ligeramente azucarado y aromático, como el de la raiz de peregil.

7.ª *Falsa zarzaparrilla de la India* vendida con el nombre de *smilax áspera.* Los drogueros ingleses traen de la India oriental esta raiz con el nom-

bre de *nunnari*. Pero en la *materia indica* de W. Ainslie se dice que la *zarzaparrilla* llamada *de Indias ó nunnari-vayr* proviene del *periploca indica*, L. A pesar de esta autoridad, M. Thompson fundándose en que ni el olor agradable ni las propiedades medicinales de esta raiz son propias de una apocinea, ha concluido que debe ser producida por el *smilax áspera*, cuya opinion han adoptado todos los médicos y farmacéuticos ingleses y aun muchos de los franceses: resultando de aqui que esta raiz se prescribe á veces con el nombre de *smilax áspera*, aunque por otra parte es fácil demostrar que no pertenece á ninguna planta de este género.

Tres son las plantas á que se ha dado el nombre de *smilax áspera*: la primera es el *smilax áspera peruviana* á que Bauhino atribuye la zarzaparrilla de América: la segunda el *smilax áspera*, L. planta sarmentosa con aguijones, que vegeta en la Europa meridional; y cuya raiz consta de una cepa blanca, del grueso de un dedo, nudosa y articulada como la del rusco, cubierta de radículas largas, blancas y delgadas: y la tercera es el *cari-villandi* de Rheede, *smilax zeylanica*, L. que tiene una cepa gruesa y tuberculosa parecida á la china oficinal. Ninguna de estas tres raices puede ser la de que ahora nos ocupamos.

La zarzaparrilla de Indias va ademas acompañada muchas veces del tallo, que como el de todas las dicotilédones consta de una corteza distinta, cuerpo leñoso y canal medular, por consiguiente la planta que le produce no puede ser un *smilax*. Finalmente este tallo suele ser cuadrado por su parte superior y las hojas son opuestas; por cuyos caractéres y algunos otros, yo habia deducido que pertenecia á la familia de las rubiaceas. (*Journ. de chim. med.* t. 8, p. 665): pero en el dia hay una completa certeza de que la planta en cuestion es el *periploca indica*, L. (*hemidesmus indicus*, familia de las asclepiadeas).

La zarzaparrilla falsa de la india ó el *nunnari-vayr* es una raiz de 33 á 50 centímetros de larga, de un grueso que varía desde el de una pluma hasta el del dedo pequeño: tortuosa y á veces doblada violentamente en diversos puntos. Su corteza es gruesa, marcada frecuentemente con hendiduras transversales, y desprendida á trechos del meditulio leñoso. Este está formado de fibras radiadas y onduladas: se rompe cuando se le quiere doblar, y con el lente se observan en su fractura una infinidad de tubos porosos. La epidermis es de color rojo oscuro; la parte interior de la corteza agrisada; y el leño blanco amarillento. El sabor, propiamente hablando, casi no es sensible, pero deja un aroma muy agradable como de haba tonka, y la raiz en masa tambien ofrece el mismo olor.

Familia de las dioscoreas.

Esta familia poco numerosa fué establecida por M. R. Brown para colocar en ella las asparagineas de Jussieu que tienen el ovario ínfero. Comprende vegetales de raiz tuberosa y amilacea, de tallo voluble como el de los *smilax*, hojas alternas y algunas veces opuestas, reticuladas, enteras ó palmatidivididas: las flores son poco manifiestas, por lo comun dioicas, de seis estambres libres, ó con un ovario soldado con el tubo del periantio y trilocular. El fruto ó bien es una cápsula de tres celdillas (*dioscorea*), que pueden reducirse á una por aborto (*rajania*), ó bien una baya (género *tamus*).

Las Inhames (*dioscorea*) se encuentran en todas las regiones cálidas del

globo, con especialidad en las dos Indias, y en todas las islas y paises que las separan de la China y del Japon, en la Guyana, las Antillas, la Florida y la Virginia. Se usan como alimento sus tubérculos radicales que son de formas diversas y estrañas, y á veces muy voluminosos.

El Tamo ó Tamno: *tamus communis*, L. se cria en Europa en los vallados: dásele tambien el nombre de *vid negra, nueza negra, sello de Ntra. Sra. raiz virgen*. Es una planta sarmentosa, de 2 á 3 metros de altura con hojas pecioladas, cordiformes, lustrosas y puntiagudas. Los frutos son bayas rojas del tamaño de un grano de grosella. La raiz es tuberosa, del grueso del puño, con raicillas leñosas todo alrededor, gris por defuera, blanca por dentro, de sabor acre é impregnada de un zumo viscoso. Es algo purgante é hidragoga. El vulgo le atribuye la propiedad de resolver los derrames sanguíneos consecutivos á las contusiones, para lo cual la aplican sobre ellas rallada y reducida á cataplasma. Sin duda por el uso que las mugeres del pueblo hacen de ella con este objeto ha recibido el nombre de *raiz de muger golpeada*.

Tambien debemos referir á la familia de las dioscoreas las *taccas*, plantas que no son volubles y que en su porte tienen cierta semejanza con las aroideas. Se crian en la India, en Madagascar y en todas las islas de la Occeania. Brotan de un tubérculo radical todo cubierto de raicillas leñosas, de naturaleza amilacea, amargo y acre, pero que mediante el cultivo pierde estas propiedades dulcificándose y haciéndose apto para el alimento del hombre. Ya hace largo tiempo que los ingleses esportan de Taiti é introducen en el comercio con el nombre de *arrow-root de Taiti* la fécula de la *tacca pinnatifida*, planta muy abundante en aquel pais. Esta fécula es blanca, pulverulenta, insípida, inodora y presenta los caractéres generales de esta clase de productos. Vista al microscopio ofrece la figura de gránulos esféricos, ovoideos ó elípticos, algunas veces con un gollete pequeño ó cortados por un plano perpendicular al eje; cuya forma es muy semejante á la de la fécula de *sagú*, si bien esta es mas oblonga y la de la *tacca* mas corta y redondeada. Presenta ademas un hilo muy desarrollado y con hendiduras que figuran una estrella (fig. 50). Con el agua hirviendo se conduce como la fécula del sagú-tapioca.

Fig. 50



Familia de las Amarilideas.

Las amarilideas y las liliaceas tienen entre sí la misma relacion que las dioscoreas y las asparagineas: se diferencian principalmente por su ovario ínfero. Son plantas de raiz bulbífera ó fibrosa; hojas radicales abrazadoras; flores por lo comun muy grandes y notables por su figura y viveza de colores, y envueltas antes de desplegarse en unas espatas escariosas. El periantio es tubuloso con seis divisiones: los estambres son tambien seis; el ovario está soldado con el tubo del caliz, tiene tres celdillas polispermas, un estilo sencillo y un estigma trilobado. El fruto es una cápsula trilocular de tres ventallas septíferas: algunas veces es una baya que solo contiene de 1 á 3 semillas por aborto.

Las semillas presentan muy frecuentemente una carúncula celulosa que encierra un embrion cilíndrico y homótropo en un endospermo carnoso.

Las plantas de esta familia que mas se cultivan por la hermosura de sus flores son:

La encomienda de Santiago	*amaryllis formosissima.*
El crino de Asia	*crinum asiaticum.*
La flor de la sangre	*hæmanthus coccineus.*
El nardo	*pancratium maritimum.*
El galanto de color de nieve	*galanthus nivalis.*
El narciso de los poetas	*narcissus poeticus.*
El junquillo	———*jonquilla.*

Las amarilideas son por lo general plantas dañosas, y algunas como la *amaryllis belladona* de las Antillas y el *hæmanthus toxicaria* del Cabo de Buena Esperanza son venenos violentos. Los bulbos de la mayor parte de ellas son acres y eméticos, especialmente los del *narcissus poeticus, odorus, jonquilla*; los de los *crinum, hæmanthus, leucoium*, etc. El bulbo del *pancratium maritimum* es voluminoso, tiene propiedades análogas á las de la escila, y á veces se sustituye en lugar de la escila blanca. Finalmente las flores del narciso de los prados (*narcissus pseudo-narcissus*) parece que son narcóticas en pequeña cantidad, pero eméticas y venenosas en grandes dósis. Esta planta es comun en Francia en los prados y en los bosques (1) donde florece en primera estacion. Tiene un bulbo tunicado del que nacen las hojas casi planas y del tamaño del tallo, el cual crece á la altura de 16 á 20 centímetros y termina en una espata monofila de la que sale una flor solitaria, inclinada, bastante grande, poco aromática, formada de un periantio tubuloso soldado inferiormente con el ovario y dividido por su parte superior en seis partes terminadas en punta, de color amarillo bajo ó casi blancas. Este periantio lleva en su parte interior una cubierta coroloidea (nectario, L.) libre por arriba, mas larga que las divisiones del periantio y de color amarillo mas oscuro.

A esta familia de las amarilideas debemos referir los *ágaves* y las *fourcroyas* plantas tan semejantes á las aloes por sus hojas amontonadas, gruesas, carnosas, dentadas y pinchudas por sus bordes, que generalmente se cultivan en los jardines con el nombre de *aloes*, si bien se distinguen de ellos por su ovario ínfero y su fruto loculicida. Los ágaves tienen ademas dimensiones mucho mayores, á veces gigantescas: gozan de una longevidad estraordinaria, durante la cual parece que solo florecen una vez y entonces el escapo se desarrolla con tal rapidez que se le vé materialmente crecer, lo cual ha dado márgen á la fábula vulgar de que estas plantas florecen cada cien años con una esplosion semejante á un cañonazo.

Las fibras leñosas de las hojas de ágave son susceptibles de producir una hilaza comparable al cáñamo y mucho mas fina que la de que hemos hablado ya (pág. 110). En el comercio es conocida con el nombre de *seda vegetal*. Uno de los ágaves de Méjico que segun M. Bazire es diferente del maguey (*Journ. pharm.* t. 20. pág. 520) da arrancándole las hojas del centro un líquido trasparente y azucarado del que por fermentacion se obtiene una bebida vinosa llamada *pulque* muy apreciada de los mejicanos.

(1) En España abunda en Aragon, Cataluña, Alcarria y otras partes. (*N. del Trad.*)

Familia de las bromeliaceas.

Las bromeliaceas son unas plantas americanas, cuyas hojas reunidas frecuentemente en la base del tallo, oblongas, estrechas, gruesas, rígidas, dentadas y espinosas en los bordes, se parecen hasta cierto punto á las de los ágaves. Sus flores forman espigas escamosas, racimos ramosos, ó cabezuelas en las que se hallan á veces tan juntas que acaban por soldarse unas á otras. El cáliz es tubuloso, adherente al ovario, partido por arriba en seis divisiones dispuestas en dos séries de las que las interiores son mayores y petaloideas. El ovario es trilocular con un estilo, y el estigma con tres divisiones aleznadas. El fruto generalmente es una baya trilocular coronada por los lóbulos del cáliz.

La planta mas útil de esta familia es la *ananas* (*ananassa sativa*, Lindl. *bromelia ananas*, Lin.) cuyas bayas soldadas y con frecuencia sin semillas por el cultivo, forman un sorose voluminoso, ovoide-agudo, lleno de una carne acídula, aromática y azucarada que es reputada como una de las frutas mas esquisitas y cuya parte esterior presenta un magnífico empizarrado.

La *tillandsia* reunida á esta familia por muchos botánicos á pesar de su ovario libre, nos suministra una especie, *tillandsia usneoides*, cuyos tallos delgados volubles, negros, leñosos y casi semejantes á una crin, en cuanto á su forma, pueden servir para rellenar almohadones y otros muebles. En Francia se importan grandes cantidades que se gastan en este objeto.

Familia de las irideas.

Son unos vegetales herbaceos con rizoma tuberoso ó carnoso, hojas alternas, planas, ensiformes, muchas veces dísticas: flores en espata; periantio tubuloso con seis divisiones profundas dispuestas en dos séries: tres estambres libres ó monadelfos, opuestos á las divisiones esternas del periantio é insertos en su base: ovario ínfero, trilocular, con muchos óvulos; estilo sencillo terminado en tres estígmas en forma de cuernecillos aplastados, con los bordes ribeteados y que frecuentemente toman apariencia petaloidea: fruto capsular de tres celdillas y tres ventallas septíferas. Sus principales géneros son: *sisyrinchium*, *iris*, *tigridio*, *ferraria*, *gladiolus*, *ixia* y *crocus*.

Lirio comun.

Iris germánica. Esta planta tiene las hojas ensiformes, encorvadas en forma de segur, dísticas y envainadoras, lampiñas, mas cortas que el tallo, el cual es multifloro. El periantio tiene seis divisiones petaloideas de color violado intenso, tres de las cuales son mas angostas y derechas, y otras tres mas anchas, revueltas, y llevan en su parte media una línea con barba felpuda de un hermoso color amarillo. Los estambres son tres, insertos en la base de las divisiones esteriores y cubiertos por los estigmas petaloideos. El tubo del periantio es escasamente del tamaño del ovario. El fruto es una cápsula trilocular que se abre por el ápice en tres ventallas loculicidas. Simientes muchas, horizontales, planas, marginadas y fijas en dos séries sobre el eje central de las celdillas.

El rizoma del lirio es horizontal, carnoso, articulado, cubierto de una epidermis gris ó verde sobre la cara superior: blanco por dentro, de olor viroso y de sabor acre. Es diurético y purgante, pero poco usado. Despues de seco es agri-

sado interiormente y tiene un olor débil de violeta. Se usa en los lavaderos para dar aroma á las lejias.

Raiz de lirio de Florencia.

Iris florentina. Esta especie es muy semejante á la anterior aunque mas pequeña en todas sus partes: sus hojas son cortas, ensiformes, de color verdemar, el escapo lleva dos ó tres flores blancas, cuyo tubo es mas largo que el ovario y sus divisiones esteriores presentan la línea media con barba felpuda. La cepa es oblícua, del grueso del pulgar y aun mas, articulada y de sabor acre. Viene seca y enteramente mondada de la Toscana y otros puntos de Italia. Es de un hermoso color blanco, sabor acre y amargo y de olor de violeta muy pronunciado. Entra en algunas preparaciones farmacéuticas, y los perfumistas la gastan en gran cantidad. Se fabrican tambien con ella unas bolitas del grueso de un guisante, llamadas *guisantes de lirio* muy usadas para sostener la supuracion de los cauterios. M. Vogel ha sacado de la raiz de lirio seca un aceite volátil sólido y cristalizable, otro fijo, un estracto pardo, goma, fécula y leñoso. (*Journ. pharm.* 1815, p. 481).

Raiz de lirio fétido.

Llamada comunmente *espadilla fétida ó espátula fétida, iris fœtidissima,* L. Crece esta planta en Francia en los sitios húmedos y umbríos. La cepa es oblicua, larga y de un dedo de gruesa con anillos en su superficie y guarnecida por su parte inferior de multitud de raicillas fuertes. Nacen de ella las hojas que son ensiformes, rectas, angostas y muy largas, de color verde intenso y que exalan mal olor cuando se las despachurra. El tallo es imperfectamente cilíndrico, de 50 á 65 centímetros de largo, cubierto de hojas, de las que las últimas en forma de bracteas y espatas van acompañando tres ó cuatro flores. Las divisiones esteriores del periantio son oblongas, revueltas venosas, de color violado pálido y no tienen la línea media felpuda. El fruto es una cápsula de tres celdillas que se abre por su parte superior dejando ver infinidad de semillas bastante voluminosas, redondeadas y cubiertas de un tegumento jugoso de color rojo vivo.

La cepa del lirio fétido es sumamente acre. Se ha preconizado contra la hidropesia. M. Lecanu ha obtenido de él un aceite volátil escesivamente acre, cera, materia resinosa, otra colorante naranjada, azúcar, goma, un ácido libre, etc. (*Journ. pharm.* t. 20, p. 320.)

Raiz de lirio falso-Acoro.

Iris pseudo-acorus, L. *Acoro palustre, lirio amarillo, lirio espadañal.* Crece esta planta en los arroyos de alguna profundidad y sitios pantanosos. Su cepa es horizontal, bastante dura, con anillos, articulada, pelosa, con raicillas radicales abrazadoras, ensiformes, muy largas y angostas. El tallo, que sube á la altura de 60 á 100 centímetros, es hojoso, y produce tres ó cuatro flores enteramente amarillas, cuyas tres divisiones esteriores son grandes, ovoideas, enterísimas, revueltas sin barba afelpada: las tres internas son derechas, muy angostas y mas cortas que los estigmas.

La cepa de esta planta no es olorosa: es muy acre y purgante cuando está fresca; despues de seca toma color rojizo por su parte interior. Se ha usado

como estornutatoria. La semilla tostada se ha propuesto como sucedánea del café.

Azafran.

Crocus sativus, L. Esta plantita tiene en su aspecto general la traza de una liliacea; pero produce un bulbo tuberoso y no escamoso ó tunicado, del cual sale una larga espata que echa cierto número de hojas lineares, y unas cuantas flores, cuyo periantio es de color violado pálido, con un tubo muy largo de seis diviones derechas y casi iguales: los estambres son tres, y el estilo único terminado en tres estigmas cóncavos y en forma de cucurucho: el fruto es una cápsula trilocular.

El azafran que acabamos de describir ó sea el *Crocus sativus*, L. comprende dos variedades ó mas bien dos especies, de las que solo una produce los estigmas que constituyen el azafran oficinal. La especie no oficinal (*crocus vernus*) florece en la primavera y echa á la vez las hojas y la flor, cuyos tres estigmas son derechos, sin dientes y mucho mas cortos que las divisiones del periantio, por lo que no aparecen fuera de él, como en el oficinal.

El azafran oficinal, á que se ha conservado el nombre de *crocus sativus*, florece en setiembre ú octubre, las hojas nacen un poco despues de las flores: se distingue del *cr. vernus* en sus largos estigmas rojos, inclinados, colgantes fuera del tubo de la flor y dentados en su estremidad.

Parece que el azafran es originario del Asia pero hace mucho tiempo que se cultiva en España y en Francia. El que se recolecta en el Gatinais y en el Orleanais es mas estimado que el de España, y este mas que el de Angulema que en vez de ser rojo en su totalidad carece de materia colorante en el estilo y en la parte inferior de los estigmas, de modo que presenta á la vista el aspecto de una mezcla de hilos blancos y rojos.

Las tierras en que mejor se dá el azafran son las lijeras, algo arenosas y negruzcas. Se benefician con buen estiercol y se les da tres labores desde el invierno hasta que se plantan los bulbos que es desde fin de mayo hasta julio: despues se vuelve á labrar la tierra de seis en seis semanas hasta que empieza á florecer que como se ha dicho es por setiembre ú octubre. La flor luego que abre no dura mas que uno ó dos dias.

En este intérvalo se dedican las mugeres á hacer su recoleccion, arrancando los estigmas á las flores y poniéndolos á secar inmediatamente á la lumbre sobre tamices de cerda, en cuya operacion pierde las cuatro quintas partes de su peso. M. Pereira ha calculado que en un grano de peso (53 milígramos) de azafran del comercio entran los estigmas y estilos de 9 flores; bajo cuyo cálculo se necesitan 4320 flores para sacar 1 onza, ó sean 69120 flores para reunir 1 libra (quinientos gramos): segun lo cual se concibe fácilmente la razon de su escesivo precio.

Se debe escojer el azafran en filamentos largos, flexibles, elásticos, de color rojo naranjado intenso; sin mezcla de estilos blanquecinos que caracterizan el azafran de Angulema, y sin estambres que se reconocen con facilidad por sus anteras y color amarillo.

Debe teñir fuertemente la saliva de color amarillo dorado, tener olor fuerte, vivo, penetrante, agradable y que no tire á fermentado. Se recomienda que se reponga en un sitio húmedo, lo cual podrá ser bueno para aumentar su peso;

pero el azafran, lo mismo que todas las sustancias orgánicas, se conserva mejor en un sitio perfectamente seco y en vasijas hermeticamente tapadas, que no de otro modo.

El agua y el alcool estraen del azafran las tres cuartas partes de su peso de un estracto que contiene una materia colorante naranjado-roja, no en su estado de pureza, y que sin embargo se precipita en parte de su disolucion alcoólica. Este estracto contiene ademas un aceite volátil oloroso; y el alcoólico un aceite fijo contreto ó cera vegetal. Bouillon Lagrange y Vogel, admiten en él ademas goma, albúmina y una corta cantidad de sales de potasa, cal y magnesia (*Ann. de chim.* t. 80, p. 188).

El azafran se usa como condimento en muchos paises, especialmente en Polonia, Italia, España y el medio dia de Francia. Tiene tambien gran consumo en la tintoreria y confiteria: y en farmacia, se emplea en la preparacion de la triaca, la confeccion de azafran compuesta, el laudano líquido, el elixir de Garus, etc.

Falsificaciones. El azafran se halla adulterado muchas veces en el comercio con agua, aceite, arena y plomo. Tambien es muy antigua la costumbre de mezclarle con flósculos de cártamo (*carthamus tinctorius*), que ha recibido el nombre de *azafran bastardo* (*safranum*). Esta sofisticacion es fácil de reconocer por la figura de la flor de cártamo, que se compone de un tubo rojo dividido por su parte superior en 5 dientes, y en cuyo interior se encierran 5 estambres soldados por sus anteras formando bóveda atravesada por un estilo largo. Ademas el cártamo es seco y quebradizo, tiene un olor débil y apenas tiñe la saliva de amarillo; pero como estos caractéres se confunden en la mezcla con los del verdadero azafran hay que atenerse principalmente á la forma de las hebras.

Por ultimo hace algunos años que se falsifica el azafran en Francia y en Alemania con los pétalos de diversas flores cortados en forma de lengüetas y teñidos artificialmente, impregnados de aceite para darles flexibilidad y tan perfectamente preparados que á primera vista, aun estando solos, se pueden confundir con el azafran. Los pétalos que hasta ahora se han encontrado aplicados á esta sofisticacion son los de árnica, de caléndula y de saponaria. Para reconocer todas estas falsificaciones se toma un puñado de azafran cojido del medio de la masa y se sacude primero ligeramente sobre un pliego de papel para que caiga en él la arena y granos de plomo que contenga: despues se coloca un poco entre dobleces de papel sin cola y se comprime fuertemente para ver si le humedece ó deja manchado de aceite. Finalmente se estiende una porcion sobre el papel y se examina con cuidado á la simple vista ó con un lente: todas las hebras á escepcion de algunos estambres de la misma planta que pueden estar aislados deben componerse de *un estilo filiforme, dividido por una estremidad en tres estigmas aplastados, cóncavos, vacios por su interior y que se van ensanchando poco á poco en forma de cucurucho hasta la punta que es como bilabiada y ribeteada.*

Los flósculos del cártamo se reconocen por los caractéres arriba indicados. Respecto de los pétalos de caléndula y otras flores dispuestos en forma de lengüeta y retorcidos ó contorneados, se reconocen en la forma misma de lengüeta que es casi igualmente ancha en toda su longitud: y cuando ademas estas lengüetas estan partidas en tres por una estremidad para darles mayor semejanza

con el azafran, se observa que la lengüeta entera es mas ancha que sus divisiones, mientras que cada estigma del azafran es mas ancho que el estilo.

Azafran falso del Brasil. Muchas veces se ha intentado introducir en Francia con el nombre de *azafran* una sustancia procedente del Brasil cuyo color y olor son algo semejantes al azafran, pero su forma muy diferente.

Es una corolita membranosa, monopétala, de 6 á 8 milímetros de larga, tubulosa, algo encorvada y engruesada cerca del limbo que parece irregular y de dos lábios poco marcados: probablemente pertenece á la familia de las labiadas. Tiene un olor muy marcado, agradable, análogo al del azafran: tiñe fuertemente la saliva de color amarillo naranjado, y su sabor es algo amargo. Probablemente podria utilizarse en la tintoreria.

Ferraria purgans. Mart. Se usa en el Brasil el rizoma de esta planta como purgante en dósis de 12 á 15 gramos. En las boticas de este pais se le dá el nombre de *ruibarbo do campo* y *piretro;* y tal cual allí se vende, está compuesto de dos partes, á saber: de un tubérculo ovoideo, amilaceo, semejante al del aro vulgar, pero cubierto de una epidermis parda, y toda su superficie llena de radículas leñosas que vienen perpendicularmente á lo largo del tubérculo: y en segundo lugar de un bulbo ó yema foliacea colocado en la parte superior de dicho tubérculo, acabado en punta por su parte superior, y formado de túnicas concéntricas casi completas por la inferior, pero disminuyendo con rapidez su anchura por arriba.

Tanto el tubérculo amilaceo como este bulbo tienen un sabor poco sensible al principio, que acaba por dejar cierta acritud en toda la cavidad bucal. Es probable, atendiendo al nombre de *piretro* que se da á la planta ó al rizoma, que esta acritud sea mas fuerte cuando esté fresco el vegetal.

Familia de las musaceas.

Estas son plantas herbaceas ó leñosas con hojas largamente pecioladas, abrazadoras por su base, enterísimas, con nervios transversales paralelos y muy apretados. Las flores, reunidas en gran número en cada espata, constan de un periantio epígino con seis divisiones en dos séries irregulares: tienen seis estambres, uno de los cuales casi siempre se halla transformado en un sépalo interno muy pequeño, y los otros cinco llevan por lo general en su estremidad un apéndice membranoso de color, que es la continuacion del filamento. El ovario es ínfero, de tres celdillas multiovuladas (esceptuando el género *heliconia* en que cada una solo contiene un óvulo). El estilo es terminal, sencillo, filiforme, terminado por tres estigmas lineares. El fruto es una cápsula de tres celdillas con tres ventallas septíferas, ó una baya indehiscente y trilocular.

Esta familia unicamente consta de los géneros *heliconia, strelitzia, musa y ravenala.* Se diferencia de las amarilideas en su periantio que es irregular; y de las amomeas que la siguen, en los seis estambres. La *strelitzia reginæ* es una bellísima planta originaria de la Africa meridional. Los bananeros (*musæ*) son plantas gigantescas originarias de las regiones cálidas y húmedas del Asia y del Africa, y que en el dia se cultivan en todo el mundo. Están constituidas por un bulbo prolongado en forma de tallo resultante de la base abrazadora y tunicada del peciolo de las hojas. La altura de este tallo es de 5 á 6 metros, y termina en un ramillete de unas doce hojas que tienen de dos á tres

metros de largas por 50 á 65 centímetros de anchas: del medio de las cuales sale un pedúnculo de 1 á 1,30 metr. de longitud, lleno de flores sentadas, reunidas en hacecillos debajo de escamas espataceas caedizas. Todas estas flores son hermafroditas, pero de dos especies: las de la base del raquis son fértiles y las de la estremidad estériles. Los frutos son bayas de color amarillo bajo, de 15 á 25 centímetros de largos (*musa paradisiaca*) y de 3 á 4 de gruesos, obtusamente triangulares; con celdillas por lo comun obliteradas y cuyas semillas desaparecen por el cultivo. En la *musa sapientium* los frutos son mas cortos, mas derechos, menos pastosos y de sabor mucho mas agradable. Pero unos y otros son una prueba sorprendente de la transformacion del almidon en azúcar que se efectúa en el acto de la vegetacion bajo la influencia de los ácidos. Cuando estos frutos no estan maduros, son enteramente blancos y amilaceos por su interior; y secos y cortados en rodajas se asemejan á la raiz de aro seca. Estando bien maduros tienen sabor azucarado, viscoso, algo agrio, y por la desecacion toman el aspecto de un dulce seco. Son un gran recurso para el alimento de los habitantes de los climas intertropicales, quienes ademas utilizan sus hojas enteras para cubrir sus viviendas, y con las fibras del tallo fabrican una hilaza á propósito para hacer cuerdas, redes y aun telas ligeras.

Familia de las amomaceas.

Plantas vivaces, de raiz generalmente tuberosa y carnosa: hojas envainadoras por su base, con nervios laterales y paralelos: las flores en espigas imbricadas, en racimos ó en panojas. Periantio doble: el esterior forma un caliz de tres sépalos, regulares, cortos y de color: el interior es tubulado y termina en tres divisiones tambien de color mayores y casi regulares: pero dentro de este caliz interior hay otros 3 ó 4 apéndices petaloideos, grandes, desiguales, uno de los cuales se desárrolla con frecuencia en forma delabio pequeño: estos apéndices parecen ser estambres transformados. Los estambres fértiles son uno ó dos con una antera unilocular y á veces soldados y formando un solo estambre con una antera bilocular. Ovario con tres celdillas multiovuladas, que sostiene frecuentemente un pequeño disco unilateral que debe considerarse tambien como un estambre abortado. El estilo es delgado y termina en un estigma en forma de copa. El fruto es una cápsula trilocular, trivalve, loculicida y polisperma: las semillas tienen el embrion cilindraceo, en un endospermo sencillo ó doble.

Las plantas de esta familia pueden dividirse en dos tribus que muchos botánicos consideran como dos familias distintas.

1.ª *Las cannaceas ó marantaceas:* rizoma cundidor ó raiz fibrosa: estambre fértil sencillo, unilocular, perteneciente á la fila esterior de los estambres (1) y colocado en frente de una de las divisiones laterales del periantio interno: embrion contenido en un endospermo sencillo. Géneros: *thalia, maranta, myrosma, canna,* etc.

2.ª *Las zingiberaceas*: rizoma rastrero, tuberoso ó articulado; un estambre doble, fértil, perteneciente á la série interna, y opuesto al labio. Em-

(1) Está admitido que el número original de los estambres es seis y que estan dispuestos en dos séries como en las liliaceas y en la mayor parte de las demas familias de monocotilèdones de flores regulares.

brion en un endospermo doble. Géneros: *globba, zingiber, curcuma, kœmpheria, amomum, elettaria, hedychium, alpinia, hellenia, costus*, etc.

La diversidad de principios constituyentes y de propiedades médicas, unida á la diferencia de los caractéres botánicos, concurre á separar mas completamente las cannaceas de las zingiberaceas: las primeras carecen de principios aromáticos y son notables únicamente por la gran cantidad de almidon que contiene su rizoma: las segundas, aparte del almidon que tienen sus tubérculos, abundan en aceites volátiles que se hallan en todas sus partes, y en principios acres y piperaceos que les comunican propiedades eminentemente escitantes, y son causa de que se empleen como condimento en todos los paises. Entre estas últimas describiremos principalmente las galangas, los gengibres, las cúrcumas, las cedoarias, los cardamomos, y las maniguetas.

Raices de galanga.

Las galangas son raices rojizas, de textura fibrosa y semi-leñosa, articuladas, con fajas circulares como las juncias, aromáticas y de sabor acre: producidas por diversas plantas pertenecientes á la monandria monoginia de Lineo, á las monocotilédones epíginas de Jussieu y á la familia de las amomeas. Dos son sus especies principales, *la galanga menor* y *la mayor* que se distinguen por su orígen y por la planta de que proceden. Describiré ademas una tercera especie que he hallado varias veces en el comercio mezclada con la primera, con el título de *galanga ligera*.

Primera especie: *Galanga menor, galanga de China, verdadera galanga oficinal.* Es la *galanga minor* cuya estampa se ve en la edicion de Mathiolo de Gaspar Bauhino, p. 23. El comercio presenta dos variedades de ella que acaso no se diferencian mas que en la edad de la planta. La mas pequeña solo tiene de 5 á 10 milímetros, y la mas gruesa de 14 á 25: las dos son cilíndricas, ramificadas, rojizas ó de color pardo negruzco mate en superficie, y tienen señaladas muchas fajas circulares. Su testura es fibrosa, compacta y uniforme, de color leonado rojizo: olor fuerte, aromático, agradable, muy análogo al de los cardamomos: el sabor es picante, muy acre, urente y aromático. Su polvo es rojizo y tratado por el agua ó por el alcool produce tinturas que precipitan en negro por el sulfato de hierro. No precipita almidon esta raiz cuando despues de quebrantada se agita con agua.

La mayor parte de los autores siguiendo á Lineo han atribuido la galanga oficinal á su *maranta galanga* que es hoy la *alpinia galanga* de Wild. Sin embargo esta planta no es mas que la galanga mayor de Rumphius, quien asegura que no es la que produce la galanga de China ó sea la de las boticas de Europa. Es por consiguiente necesario atribuirla á otra planta. Por mi parte creo no equivocarme si digo que es producida por el *languas chinensis* de Retz (*Obs. asc.* 3.°, p. 65) ó *hellenia chinensis* W. En efecto, esta planta es conocida por los Malayos con el nombre de *sina linguas* ó *galanga de la China*, y he aqui los caractéres de su raiz: «raiz que se estiende horizontalmente «debajo de tierra, cilíndrica, ramosa, rodeada de anillos circulares con puntas «obtusas y redondeadas, del grueso del dedo pulgar, *blanca*, aromática, y de «sabor urente. Se cultiva en los jardines de China para el uso médico.» Esta descripcion conviene exactamente con nuestra galanga oficinal, *á escepcion del color blanco;* pero cuya diferencia puede esplicarse, ya porque en su estado-

natural esta raiz estará cubierta de una película blanquecina de la que aun parece que se ven algunos vestigios en muchos pedazos, á pesar de la desecacion y el roce ocasionado por el transporte; ya porque el color rojizo puede ser debido á la accion del aire sobre el aceite volátil y el tanino que contiene la raiz. (1)

Segunda especie: *Galanga ligera.* Esta raiz en cuanto á su grueso guarda un medio entre los pedazos mas gruesos y los mas delgados de la verdadera galanga variando su diámetro de 7 á 16 milímetros. Tiene tambien fajas circulares blancas, pero su epidermis es *lisa lustrosa,* y de color rojo claro y amarillento: interiormente es de color rojo muy pronunciado, con mezcla de fibras blancas. Su olor, sabor y accion sobre el sulfato de hierro son semejantes á los de la verdadera galanga, pero mas débiles. Su caracter mas marcado consiste en su gran ligereza, pues que pesando pedazos de volúmen sensiblemente igual de ella y de verdadera galanga, se vé que solo pesan aquellos un tercio ó la mitad que estos. La figura general de la raiz suministra otro caracter diferencial: la galanga oficinal se presenta en trozos sensiblemente cilíndricos, ramificados y cortados por ambas estremidades, de manera que es difícil conocer cuál es su longitud efectiva, al paso que la galanga ligera presenta en las articulaciones espansiones tuberosas y artículos ovoideos finitos, de cerca de 27 milímetros. Yo supongo que la planta que produce esta galanga es muy afine de la anterior; pero de seguro no es la *kæmpferia galanga*, L. ni ninguna otra *kæmpferia.*

Tercera especie: *Galanga mayor* ó *galanga de la India* ó *de Java.* Se halla muy bien representada por Bahuino en su edicion de Mathiolo. Comparándola con las descripciones de Rumphius y de Ainslie es difícil dejar de creer que procede de la *galanga mayor* R (*maranta galanga*, L.: *alpinia galanga*, Wild.) Por largo tiempo no he tenido á mi disposicion mas que algunos pedazos bastante antiguos de esta raiz que me habian proporcionado describirla bien: pero un droguero de Paris recibió una gran partida de ella, procedente de la India, y he tenido ocasion con este motivo de estudiarla y darla á conocer mejor.

Esta raiz es algunas veces cilíndrica y ramificada como la galanga menor, pero mas frecuentemente afecta la forma tuberosa y articulada como la galanga ligera. Es mucho mas gruesa que entrambas pues que su diámetro varía entre 11 y 23 milímetros en los puntos cilíndricos, llegando hasta 41 en las tuberosidades. Su superficie esterior es de color rojo naranjado, con muchas fajas circulares blancas. Su interior es blanco agrisado mas oscuro en el centro que en la circunferencia: es mas blanda, mas fácil de cortar y de pulverizar que la galanga menor y su polvo es casi blanco. Su olor comparado con el de la galanga menor, es menos aromático, menos agradable y mas acre: escita el estornudo y sin embargo no tiene el sabor urente de aquella. La galanga mayor quebrantada y agitada en agua forma un sedimento blanco de almidon: dá un ligero color al agua y al alcool, cuyas tinturas no se ennegrecen con el sulfato

(1) Retz en sus *fasciculos* trae la descripcion de otra galanga que llama *languas vulgare usitatissimum, Maleys.* Galanga alba. *Radices horizontales, teretiusculæ, cicatribus annularibus obliquis, remotiusculis cinctæ, ramosæ, albæ, pollice crassiores, fibras filiformes recta descendentes subtus emittentes. Colitur in hortis.* Esta planta es la *hellenia alba* de Wildenow: yo no creo que su raiz viene á Europa; pero si es la misma que el *amomum medium* de Loureiro, su fruto se hallará descrito mas adelante entre los cardamomos.

de hierro. No creo que debe sustituirse esta galanga á la primera que es la única que se prescribe para preparar los *alcoolatos teriacal y de Fioravanto* y para otras varias composiciones análogas.

Gengibres.

Los gengibres son plantas originarias de las Indias orientales y de las islas Molucas: tienen un rizoma tuberoso, articulado, rastrero y perene, que anualmente produce tallos envainados en sus hojas dísticas. Las flores estan en espigas estrobiliformes, sobre escapos radicales cortos y compuestos de escamas imbricadas, unifloras. El gengibre oficinal, (*zingiber officinale*, Roscoe), hace mucho tiempo que se aclimató en Méjico, de donde luego se estendió á las Antillas y á Cayena, en cuyos paises y principalmente en la Jamaica se cria hoy con abundancia. Dos son las suertes de gengibre que corren en el comercio, el gris y el blanco. Este viene principalmente de la Jamaica y no fué conocido en Francia hasta 1815 en que la gran afluencia de ingleses que no gastaban de otro introdujo su uso. Acaso este gengibre blanco no es mas que una variedad hija del trasplante ó del cultivo de la planta: ó como cree Duncan, la diferencia entre los dos gengibres proviene de que el *gris* (que él llama *negro*) ha sido sumerjido en agua hirviendo antes de su desecacion, mientras que el blanco le han mondado estando fresco y le han secado al sol. (*Edimb. new. dispens*, p. 271). Es posible tambien que se prepare un gengibre blanco falso, mondando el gengibre gris, blanqueándole con ácido sulfuroso, cloruro de cal, ó tal vez sin mondarle, con cal. Pero esto no obsta á que en realidad existan dos especies de gengibre distinguidas por Rumphius en su pais natal por los caractéres que nos son conocidos (*zingiber album et rubrum*, *Herb. amboin.* 5.° p. 156).

El *gengibre gris*, tal cual se presenta en el comercio, es una raiz del grueso de un dedo, formada de tubérculos articulados, ovoideos y comprimidos: rara vez estan reunidos mas de dos ó tres tubérculos, y hay muchos enteramente separados por la rotura de las articulaciones. La epidermis es gris-amarillenta, rugosa, marcada con anillos poco manifiestos: debajo de la cual hay una capa de color rojo ó pardo, que es el caracter distintivo del gengibre rojo de Rumphius. La parte prominente de los tubérculos casi siempre está desnuda de la epidermis que probablemente ha sido quitada para facilitar la desecacion; y aparece la raiz denudada de color negruzco y como cornea: pero su interior generalmente es blanquizco ó amarillento mezclado con algunas fibras longitudinales. Este gengibre está dotado de un sabor muy acre y de olor fuerte y aromático que le es peculiar, escita fuertemente el estornudo y dá un polvo amarillento. Se debe escojer duro, pesado, compacto y que no esté cariado, á lo que es muy propenso. No creo que antes de la desecacion haya sido sumerjido en agua hirviendo, como generalmente se dice, porque ninguno de los muchísimos gránulos de almidon que contiene está roto por efecto del calor (se presentan bajo la forma de glóbulos cuboides): mas bien me inclino á creer que le han sumerjido simplemente en una legia alcalina, ó mezcladole con ceniza seca, como insinúa Rumphius, segun parecen indicarlo las partículas silíceas que se encuentran frecuentemente adheridas á su superficie.

Gengibre blanco. Es mas largo, mas delgado, mas complanado y mas ramificado que el gengibre gris. Su corteza cuando la tiene, es fibrosa, amari-

llenta, estriada longitudinalmente sin indicio alguno de anillos transversales; pero lo mas comun es que se la separen antes de introducirle en el comercio, y entonces se presenta la raiz casi blanca por su esterior, blanca por dentro, y su polvo es muy blanco. Este gengibre es mas ligero, mas blando, y mas friable cuando se machaca que el gengibre gris: es tambien mucho mas fibroso interiormente: su olor es fuerte menos aromático ó menos *oleoso* si asi puede decirse, y el sabor es incomparablemente mas pronunciado y urente. Estas dos raices no cabe duda que difieren en algo mas que en el modo de desecacion.

En el comercio pareee que algunas veces se presentan otras dos raices pertenecientes al mismo género que el gengibre: la una es el gengibre silvestre que tiene la forma de una cepa muy semejante á la de aquel, aunque mas voluminosa, sumamente aromática, de sabor amargo y zingiberaceo, pero no muy acre. Esta raiz procede del *lampujum majus* de Rumphius (*Herb. amb.* 5.° p. 148, pl. 64, fig. 1); *Katou-inschi-kua* de Rheede; *zingiber zerumbeth* de Roxburgh y de Roscoe; el cual se ha confundido malamente por la mayor parte de los autores con el *zingiber latifolium sylvestre* de Hermann (*Hort. lugd.* p. 636), que es mas bien una especie de cedoaria. La otra raiz pertenece al *zingiber cassumuniar* de Roxburgh y de Roscoe: consta de tubérculos voluminosos, articulados, marcados con fajas circulares, blanquizcos por fuera, de color naranjado por dentro y muy aromáticos.

Raiz de cúrcuma.

La cúrcuma llamada tambien *terra-merita* y por los ingleses *turmeric* es una raiz gris ó amarillenta por defuera, amarillo-naranjada oscura ó roja por dentro, de olor fuerte y de sabor cálido y aromático: es notable por su abundante principio colorante amarillo muy usado en la tintoreria.

Generalmente se distinguen dos suertes de cúrcuma, *la larga y la redonda*; las que muchos autores, y aun yo mismo en las primeras ediciones de esta historia, hemos supuesto que eran producidas por dos plantas diferentes. Hay efectivamente muchas plantas cúrcumas, pero todas ellas pueden suministrar á la vez cúrcuma larga y cúrcuma redonda; diferenciándose menos sus raices por su figura, que por su tamaño, color mas ó menos oscuro, y otros caractéres igualmente secundarios.

Rumphius es sin duda alguna el autor que mejor ha descrito las cúrcumas, y no podemos hacer cosa mejor que seguirle para averiguar de un modo positivo el origen de las que corren en el comercio. Segun él (*Herbar. amb.* 5.°, p. 462) las cúrcumas y los *tommon* (las cedoarías) forman un género de plantas cuyas especies se aproximan mucho entre sí y se han confundido con mucha frecuencia. Distingue dos especies de cúrcumas, una *cultivada* y otra *silvestre*. Segun la descripcion que dá, esta es enteramente estraña á las cúrcumas del comercio: podemos por lo tanto dejarla á un lado. La primera da un gran número de variedades que pueden reunirse en dos especies, *mayor* y *menor*.

La cúrcuma mayor (*curcuma domestica major*, Rumph.) echa de su raiz 4 ó 5 hojas pecioladas que forman por su parte inferior una especie de estípite y que tienen cerca de 50 centímetros de longitud, sin contar el peciolo, por 16

de anchura: terminan en punta por ambos lados, estan marcadas con sulcos oblicuos por debajo, y son lampiñas, y olorosas cuando se frotan.

Las flores no estan como en el gengibre formando un cono apretado sobre un escapo desnudo, sino en espiga central, laxa y compuesta de bracteas patentes inbricadas, semi-concavas, verdosas y blanquecinas en los bordes. Avanzando mas la vegetacion adquieren estas bracteas color pardo bajo, especialmente si la planta crece en medio de las selvas.

La raiz consta de un tubo central (*matrix radicis*, Rumph.) del que salen tres ó cuatro tubérculos laterales mas ó menos prolongados, de la figura y grueso de un dedo, y cuya reunion imita en cierto modo los dedos de la mano á medio cerrar; y de una porcion de raicillas que en su mayor parte nacen del tubérculo central, que crecen hasta los 135 ó 160 milímetros, y de las que algunas llevan en su parte inferior un tubérculo blanco de figura de una aceituna, puramente amilaceo é insípido. Estos tubérculos no son parte de las cúrcumas del comercio, pero el tubérculo central le desecan segun Rumphius para introducirle en él, y los artículos digitados se hallan tambien acompañándole. Unos y otros cuando estan privados de su película esterior blanquecina fácil de desprender, son de color amarillo de yema de huevo ó de goma guta; tienen olor y sabor ungüentaceo, con cierta acrimonia mezclada de amargor.

La cúrcuma menor (*curcuma domestica minor*, Rumph.) es mas pequeña que la anterior en todas sus partes: sus hojas solo tienen 38 centímetros de largas, incluso el peciolo, y son muy aromáticas. La raiz presenta un grupo vistoso, compuesto de uno ó dos tubérculos centrales rodeados de una multitud de artículos digitados y encorvados que se subdividen en otros y forman un conjunto de tubérculos mucho mayor que en la otra especie.

Los artículos digitados de la cúrcuma menor son mas delgados que los de la mayor, mas largos, lampiños, y de superficie tersa: interiormente son de color muy intenso: su sabor es dulce, pero persistente y sin mezcla de amargo: el olor, aromático muy desarrollado.

Me he detenido en estos detalles para manifestar exactamente el origen de la cúrcuma del comercio, en el que se encuentran cuatro suertes de tubérculos:

1.ª La *cúrcuma redonda*, en tubérculos redondos, ovales ó turbinados, del tamaño de un huevo de paloma y aun mas, de color amarillo sucio esteriormente y casi de aspecto de goma guta en su interior. No hay duda que estos tubérculos son las *matrices radicis* de la *curcuma domestica major*. (1)

2.ª La *cúrcuma oblonga*: doy esta denominacion á una cúrcuma en tubérculos oblongos, que tanto por su color amarillo esterior, como por el interior, y por su olor y su sabor pertenece sin duda alguna á la misma especie que la precedente de que acaso no es otra cosa mas que los artículos laterales, los cuales tienen una forma característica que los distingue de los siguientes, pues son engruesados por en medio y adelgazados por las estremidades.

3.ª La *cúrcuma larga*: esta suerte se presenta en tubérculos cilíndricos, esto es que conservan sensiblemente el mismo diámetro en toda su longitud á pesar de sus diversas sinuosidades. Es mas larga que la anterior, pero mucho

(1) Aparte de esta cúrcuma redonda que viene siempre mondada y muy limpia esteriormente, corren hoy en el comercio curcumas redondas de Java y de Sumatra sin mondar, risadas por fuera, y con muchos restos de radículas.

mas delgada sin que llegue su grueso al del dedo pequeño: su superficie es gris, con frecuencia algo verdosa, rara vez amarilla, áspera, aunque mas comunmente limpia y tersa. Su color interior es tan oscuro que parece rojo pardo y aun negro: el olor, aromático muy desarrollado, análogo al del gengibre: el sabor tambien muy aromático y sin embargo bastante dulce, sin mezcla de amargo. Es imposible desconocer en esta raiz los artículos digitados de la *curcuma domestica minor*.

4.ª Por último se encuentran en el comercio, aunque en corta cantidad, cúrcumas en tubérculos redondos del grueso de una avellana, frecuentemente didimos ó con los restos de dos estípites foliaceos. Estos tubérculos tienen ademas todos los caractéres de los anteriores y son las *matrices radicis* de la *curcuma domestica minor*.

En cuanto al nombre específico de estas dos variedades de planta creo que era necesario dársele nuevo: porque la denominacion de *curcuma domestica* no es bastante espresiva y podría aplicarse con igual propiedad á una cedoaria. Las de *curcuma longa y rotunda* aun les convienen menos, ya porque la planta produce igualmente una y otra variedad, ya por la incertidumbre que reina en estas dos denominaciones que vemos en Lineo. (2)

Es verdad que Jacquin y Murray despues de encontrar la planta de Rumphius y de distinguirla perfectamente de todas las que se habian confundido con ella, la han descrito con el nombre de *amomum curcuma;* pero la planta es seguramente una *curcuma* y no un *amomum*.

Teniendo pues en consideracion que esta especie se distingue de las demas por la abundancia de su principio colorante, he propuesto que se le dé el nombre de *curcuma tinctoria:* he aqui sus únicos sinónimos.

Amomum curcuma; Jacquin, *Hort. vind.* t. 3, tab. 4: Murray, *Syst. veget.* ed. 15.

Curcuma radice longa; Zanon, *Hist.* t. 59.

Curcuma domestica major et minor, Rumph. *Amb.* t. 5, p. 162.

MM. Vogel y Pelletier han analizado la cúrcuma larga y la han hallado compuesta de materia leñosa, fécula amilacea, materia colorante amarilla, otra parda, algo de goma, aceite volátil acre y oloroso, y una corta cantidad de cloruro de calcio. El principio mas importante de estos es la materia colorante amarilla en que abundan, y cuya brillante tinta hace que pueda utilizarse en la pintura aunque no tenga gran solidez.

Esta materia colorante es muy soluble en el alcool, el eter y los aceites fijos y volátiles. Es muy sensible á la accion de los álcalis que la vuelven de color rojo sanguíneo; por lo que la tintura y el papel de cúrcuma se cuentan entre los reactivos que los químicos emplean con mas frecuencia (*Journ. de pharm.* 1815, p. 289.)

La cúrcuma se usa en la India como condimento. Es tónica, diurética, estimulante y anti-escorbútica: se emplea ademas en farmacia para dar color á algunos ungüentos.

(2) En las primeras ediciones del sistema de Lineo, está como sinónima de la *curcuma rotunda* la *curcuma domestica major* de Rumphius. En casi todas las demas obras no esta considerada la *C. rotunda* sino como sinónima del *manja-kua* de Rheede *Kempferia pandurata*, Rosc.: y la planta de Rumphius está como sinónima de la *C. longa*.

Raices de cedoarias.

Dos son las principales suertes de cedoarias, *la larga* y *la redonda*, á que se debe agregar otra tercera, *la amarilla*, no tan comun y menos usada.

Las cedoarias fueron desconocidas de los antiguos, ó las usaban bajo otro nombre. Asi, por ejemplo, se ha creido que la cedoaria larga ó la redonda era el *costus syriacus* de Dioscórides; sin que sobre el particular se pueda asegurar otra cosa sino que nuestra cedoaria redonda ha sido descrita brevemente por Serapion con el nombre de *zerumbet*.

La cedoaria larga que es, digámoslo asi, el *gedwar* de Avicena ha sido la suerte que por mas tiempo ha corrido en el comercio, y la única oficinal. La redonda habia llegado á ser tan rara que Clusius tuvo que conservar su figura sacada de la que encontró en poder de algunos comerciantes de Amberes. En el dia la cedoaria redonda es casi la única que se encuentra en Paris, lo cual depende á mi entender de que la larga se considera en Inglaterra como la única oficinal y se quedan allí con ella: por lo menos se puede asegurar que es la única de que hace mencion el dispensario de Edimburgo de Duncan.

Otros muchos autores han considerado ambas cedoarias como partes de una misma raiz; tales son Pomet, Dale y Bergius. En las primeras ediciones de esta obra he combatido esta opinion fundándome en que habia encontrado algunas veces la cedoaria redonda con prolongaciones cilíndricas bastante cortas que no son la cedoaria larga: pero despues de haber examinado las infinitas cúrcumas figuradas por Roscoe, me he persuadido de que la misma planta *puede* producir las dos cedoarias, de las que la redonda serian los tubérculos gruesos llamados por Rumphius *matrices radicis*, y la larga los artículos digitados que rodean á aquellos. Sin embargo parece que entre la multitud de plantas del género cúrcuma que producen raices semejantes hay unas que dan mas principalmente tubérculos redondos, y otras artículos digitados: de modo que en realidad las dos cedoarias, larga y redonda, proceden de distintas plantas.

Cedoaria larga.

Es una raiz algo mas corta y delgada que el dedo meñique, terminada en punta roma por sus dos estremidades, cubierta de una corteza rugosa, gris-blanquecina: por su interior gris y con frecuencia cornea, de un sabor fuertemente canforífero. Cuando está entera, tiene un olor semejante al del gengibre, pero mas débil: el cual despues de pulverizada es mas fuerte y análogo al del cardomomo.

La cedoaria larga tiene cierta semejanza, ó si se puede decir asi, cierto aire de familia con el gengibre. Se distinguen sin embargo con facilidad, porque este es palmeado ó articulado y muy aplastado, al paso que la cedoaria consta de un solo cuerpo, indiviso, poco complanado, rugoso y comprimido en diversos sentidos. Ádemas el olor y el sabor son diferentes y mucho mas marcados en el gengibre.

La cedoaria larga proviene del *Kua* de Rheede (*Hort. malab.* t. 11, tab. 7) *amomum zedoaria* W. Pero esta planta no es un *amomum*, sino una *curcuma*, que Roxburgh ha denominado *curcuma zerumbet*. Aun este nombre es inexacto, porque el verdadero zerumbet es la cedoaria redonda y no la larga: por lo que debe adoptarse definitivamente la denominacion de *curcuma zedoaria* impuesta por Roscoe.

Cedoaria redonda.

Esta raiz es el *zerumbet* de Serapion, de Pomet y de Lemery. Generalmente se presenta partida en dos ó en cuatro partes que representan mitades ó cuartas partes de un huevo de gallina. La parte convexa es con frecuencia angulosa, guarnecida siempre de puntas espinosas que no son otra cosa que restos de radículas. La epidermis, cuando la conserva, es como foliacea y marcada de anillos circulares semejantes á los de las juncias y de la cúrcuma redonda, pero en menor número y no tan marcados. Por último esta misma parte presenta con frecuencia una cicatriz redonda de 9 á 11 milímetros de diámetro procedente de la seccion de una prolongacion cilíndrica que unia dos tubérculos entre sí. Atendiendo á esta descripcion es fácil formarse idea de la cedoaria redonda en su estado natural: debe ser una raiz tuberculosa, del tamaño de un huevo de gallina, marcada con anillos circulares como la juncia ó la cúrcuma, rodeada de gran número de radículas leñosas dirigidas hácia abajo y unidos los tubérculos entre sí por medio de prolongaciones cilíndricas de 9 á 11 milímetros de diámetro y que se suponen tener 27 de longitud. Esta disposicion es enteramente semejante á la de la cúrcuma redonda.

La cedoaria redonda es de color blanco agrisado por fuera, pesada, compacta, gris, y frecuentemente cornea en su interior; de sabor amargo y fuertemente canforifero como la cedoaria larga. El olor es tambien semejante, es decir, análogo al del gengibre, pero mas débil cuando la raiz es entera; mas aromático y semejante al del cardamomo cuando se pulveriza.

Segun lo que acabamos de decir es fácil concebir que en rigor la cedoaria redonda puede ser producida por la misma planta que la larga: sin embargo los autores ingleses la atribuyen unánimemente á otra especie de cúrcuma que es la *curcuma zedoaria* de Roxburgh, denominada por Roscoe *curcuma aromatica*, porque opina que solo á la planta que produce la cedoaria larga es á la que corresponde el nombre de *curcuma zedoaria*.

Cedoaria amarilla.

Es poco conocida esta raiz que viene mezclada en el comercio en corta cantidad con la cedoaria redonda á la que se asemeja enteramente en su forma, sus radiculas, y la disposicion de sus prolongaciones cilíndricas. Se diferencia en el color que es semejante al de la cúrcuma; y en el sabor y olor que guardan un medio entre los de la cedoaria y de la cúrcuma, si bien son mas desagrables que los de estas. Ademas se distingue de la cúrcuma redonda en que su volumen es mas considerable, su superficie convexa es frecuentemente angulosa, su color esterior mas blanco y semejante al de la cedoaria, el interior mas bajo: en general se aproxima mas á la cedoaria que á la cúrcuma y debe provenir de una planta análoga á la primera.

Rumphius ha descrito perfectamente y dado la estampa de la planta que produce esta raiz: es su *tommom bezaar* ó *tommom primum* que la mayor parte de los autores hacen sin razon sinónimo de la *curcuma zedoaria* de Roscoe, que da la cedoaria larga. Se distingue de ella á primera vista por su espiga floral que sale del medio de las hojas como sucede en la verdadera cúrcuma, mientras que en la *curcuma zedoaria* está sobre un escapo desnudo aislado del estípite foliaceo. Seria conveniente dar un nombre específico á este

tommon, que aunque en verdad se parece mucho á la *curcuma tinctoria*, se diferencia de ella por el enorme tamaño de sus hojas, y principalmente por la naturaleza particular de su raiz, la cual reune el color débil de la cúrcuma y el sabor y olor de la cedoaria.

Frutos producidos por las amomaceas.

Estos frutos segun los mismos caractéres que hemos indicado respecto de la familia de las amomaceas tienen la mayor analogía entre sí; porque en lo general estan formados de una cápsula delgada bastante seca, trígona, de tres celdillas y que contiene un gran número de semillas aromáticas. Cinco son las especies que se encuentran principalmente en el comercio con los nombres de amomo, cardamomos y manigueta: pero aun se hallan en las droguerias otras muchas que describiré sucintamente.

1.ª Amomo racemoso; *amomum racemosum*. La disposicion natural de este fruto es en espigas apretadas á lo largo del pedúnculo comun, en cuya forma ha venido algunas veces, y de donde trae su origen el nombre farmacéutico con que es conocido, si bien no es un racimo sino una espiga que, por otra parte se halla perfectamente representada en las *Exoticæ* de Clusius p. 377, y en el *Herbarium* de Blackwell, t. 371. En el comercio se presenta en forma de cajas ó cocas sueltas del tamaño de un grano de uva, casi redondas, y como formadas de tres cocas soldadas. Esta coca está plegada ligeramente á lo largo, es delgada, consistente, de color blanco, pero por el lado espuesto á la luz toma una tinta rojiza ó parda. Las semillas son pardas, cuneiformes, adherentes hácia el centro del eje del fruto de lo que resulta la forma globulosa de este: el sabor es acre y picante, y el olor penetrante que tira al de la trementina.

El amomo racemoso viene de las islas Molucas, de las de la Sonda y con especialidad de Java: procede del *amomum cardamomum* de Roxburgh, de Wildenow y de Lineo (exceptuando los sinónimos sacados de Rheede y de Blackwell), cuyo caracter específico consiste en tener la espiga radical sentada, trasovada (Wild.); ó el escapo muy sencillo, cortísimo y con bracteas alternas y laxas (Lin). Se cree generalmente que esta especie produce el cardamomo menor; pero este es un error originado por Rumphius que la ha descrito con el nombre de *cardamomum minus*: pues no produce otro fruto esta planta que el llamado *amomum racemosum*.

2.ª Cardamomo menor del Malabar: *amomum repens* de Sonnerat; *alpinia cardamomum* de Roxburgh, *elettaria cardamomum* de Maton. Es una coca triangular, algo redondeada, de 9 á 12 milímetros de larga, y de 7 á 8 de ancha. Su color es blanco amarillento uniforme, marcada con estrias longitudinales regulares, con algunas abolladuras debidas á la impresion de las semillas y bastante consistente. Las semillas son parduscas, irregulares, gibosas, muy parecidas á la cochinilla, de olor y sabor muy fuertes y terebintaceos. Es el verdadero cardamomo oficinal, representado y descrito por Rheede con el nombre de *elettari* (*Hort. malab.* t. 11, tab. 4, 5 y 6)

3.ª Cardamomo largo del Malabar: *cardamomo mediano* de la *Historia abreviada de las drogas simples*. Es una simple variedad del anterior; pero una variedad constante que se puede reconocer en su cápsula mas prolongada, siempre blanca y como cenicienta y en sus semillas rojizas. La longitud de la

cápsula es de 16 á 20 milímetros, y su anchura de 5 á 11. Las semillas tienen un sabor aromático muy fuerte.

4.ª Cardamomo de Ceilan: *cardamomo cnsal* de Gærtner; *cardamomo mayor* de Clusius, de Blackwell, de Murray, de la *Hist. de las drogas simples; cardamomo mediano* de Valerio Cordo, de Mathiolo, de Pomet y de Geoffroy. Esta especie es muy diversa de las anteriores y menos estimada: su cápsula tiene de 27 á 40 milímetros de larga, por 7 á 9 de ancha, adelgazada en las dos estremidades y de color gris pardusco. Las semillas son irregulares, muy angulosas, blanquecinas, de olor y sabor semejantes á las anteriores, pero mas débiles. Este fruto es producido por la *elettaria major* de Smith, planta de la isla de Ceilan muy afine á la *elettaria cardamomum*, pero mayor y mas fuerte en todas sus partes.

5.ª Cardamomo negro de Gaertner: *zingiber nigrum*, Gærtn. Yo he asimilado este cardamomo al *zingiber nigrum* de Gærtner, sin otra autoridad que la de un ejemplar que observé antiguamente en el museo de historia natural. Es del tamaño del cardamomo largo del Malabar, de figura ovoidea, pero puntiagudo por las dos estremidades y como formado de dos pirámides opuestas base á base. La coca es de color pardo ceniciento, llena de asperezas dispuestas en líneas longitudinales y causadas por la impresion de las semillas comprimidas en su interior. Esta coca es mas gruesa y mas consistente que la del cardamomo menor, mas aromática aunque no tanto como sus propias semillas, que son angulosas, de color gris pardusco y dotadas de un sabor fuertemente canforífero, amargo y salado.

6.ª Cardamomo peloso de la China. He visto en otro tiempo en la coleccion del Museo de historia natural muchos cardamomos confundidos, pero guardados en dos distintos bocales. Las semillas separadas de sus cápsulas y aglomeradas en masas globulosas, estaban en el uno de los frascos con el nombre de *cao-keu*. Los frutos enteros repuestos en el otro tenian el rotulo *tsao-keou*. En la edicion anterior de esta obra consideré estos cardamomos como dos variedades del mismo fruto: pero habiéndolos examinado despues, me ha parecido reconocer en ellos dos especies diferentes por lo menos. La especie descrita aqui con el nombre de cardamomo peloso de la China, y á la que se refiere indudablemente el nombre *tsao-keou*, presenta la figura de cápsulas pediceladas de unos 14 milímetros de longitud, ovoideas, trígonas, algo puntiagudas por el lado opuesto al piececillo y de color gris pardusco. Su superficie es rugosa y sembrada de asperezas que por medio de un lente se ve que son restos de pelos que cubrian la cápsula. Esta coca es muy delgada, poco consistente, fácil de romper é inodora: las semillas estan aglomeradas en ella formando una masa redondeada, ovoidea ó trígona; son negruzcas por fuera, blancas por dentro; de olor muy fuerte, canforífero y piperaceo, y sabor semejante. Atendiendo á su volúmen, color y pelos que lleva en su superficie, parece que debemos referir este cardamomo al *amomum villosum* de Loureiro; pero no conviene con él por su calidad eminentemente aromática, y por la sinonimia.

7.ª Cardamomo redondo de la China]. *cao-keu* ó mejor *tsao-keu*. Este cardamomo presenta dos variedades ó tal vez dos especies distintas. La mayor parte de las cápsulas que forman la primera variedad son pediceladas, casi esféricas, de 12 á 14 milímetros de diámetro, estriadas ligeramente en la di-

reccion del eje y ademas rugosas en todos sentidos por efecto de la desecacion: sin embargo, estando reciente debe ser lisa su superficie. La coca es delgada, ligera, fácil de desgarrar, amarillenta por fuera y blanca por dentro. Las semillas forman un aglomerado globuloso y coherente. Son bastante gruesas, no muy numerosas, casi cuneiformes, de color gris ceniciento, algo ásperas, y en su superficie se observa un sulco bifurcado en forma de *y*; su olor y sabor son muy aromáticos. Presenta este fruto tan bien marcados los caractéres que tiene el del *amomum globosum* de Loureiro, y á que este autor llama tambien tsao-keu, que no puede quedar duda de su identidad.

8.ª Otro cardamomo redondo de la China. Las otras cápsulas que no son tan numerosas, pero ovoideas y de unos 20 milímetros de longitud por 14 de grueso; son pediceladas, de color gris mas pronunciado esteriormente, con estrias longitudinales mas marcadas, y mas consistentes. Las semillas son mas pequeñas que las de la especie precedente, ásperas, de color gris pardusco, blancas por dentro y de sabor aromático canforífero.

9.ª Cardamomo ovoideo de la China: *amomum medium* de Loureiro; *hellenia alba* Wild. Esta planta es una especie de galanga que ya he citado en la pág. 150. El fruto que se conserva en el Museo de historia natural tiene el nombre de *tsao-quo*, que es el que le dá tambien Loureiro. Es ovoideo ú ovoide-prolongado, de 20 á 32 milimetros de largo por 14 á 18 de grueso, formado de una cápsula bastante resistente, de color rojo pardusco y con fuertes estrias longitudinales. Las semillas son muy gruesas, piramidales, con almendra blanca, y de olor y sabor terebintaceo.

10.ª Otro fruto análogo existia en el Museo con el nombre de *qua-leu.*

11.ª Cardamomo alado de Java: *cardamomo falsa manigueta* de mi anterior edicion; *amomum maximum* de Roxburgh. Es una cápsula gris rojizo-oscura, en cuya superficie se ven como restos de una cáscara fibrosa desecada. M. Pereira observando que este cardamomo sumerjido en agua es casi globuloso y presenta de 9 á 13 alas membranosas, desgarradas, que ocupan la mitad ó los tres cuartos superiores de la cápsula ha desvanecido muchas opiniones erroneas que se habian emitido acerca del orígen de este fruto, y ha establecido su identidad con el del *amomum maximum*, R. La cápsula seca tiene de 23 á 34 milímetros de larga por 11 á 16 de gruesa, que unas veces tiene la forma de un coco ordinario cubierto de su cáscara, y otras la de un diente de ajo. Las semillas se parecen á las de la manigueta en su volúmen y figura redondeada: pero su superficie es mate y agrisada: y su olor de cardamomo, unido á un sabor terebintaceo que no es acre ni urente, las coloca entre los cardamomos separándolas de la manigueta.

Ademas del fruto anterior que antiguamente he tenido por manigueta, se conocen hoy dia otros varios con especialidad el *cardamomo mayor de Madagascar* de Sonnerat y el *zingiber melegueta* de Gærtner, confundidos por la mayor parte de los autores con la manigueta á pesar de las advertencias de Valerio Cordo, que habia presentado bastante bien los caractéres distintivos de los cardamomos y de las maniguetas. Entre los sábios de nuestra época que mas han contribuido á desvanecer la confusion de estos diversos frutos, debo citar al doctor M. Jonathan Pereira, autor de una materia médica muy apreciable. Antes de hablar de las verdaderas maniguetas (porque tambien hay muchas) trataré de los frutos que se parecen á los cardamomos que he descrito,

por su calidad eminentemente aromática y desprovista de la acritud urente que constituye el caracter propio de las maniguetas.

12.ª Cardamomo mayor de Madagascar: (Pereira, *Mat. med.* 2.ª ed. p. 1026, fig. 195.) Bajo esta denominacion comprende M. Pereira el *cardamomo mayor* de Mathiolo, de Geofroy, de Smith y de Geiger: el *cardamomo mayor de Madagascar* ó *amomum angustifolium* de Sonnerat (*Voyag. aux Ind.* t. 2, p. 242, pl. 137): el *amomum madagascariense* de Lamarck (*Encyclop. bot.* t. 1, p. 133; *Ill.*, tab. 1). Remito al lector á estas dos obras respecto á la descripcion de la planta y la figura del fruto. Unicamente diré que las flores nacen en numero de 3 ó 4 sobre un escapo radical de poca altura, cubierto de escamas que son mayores en la punta y vienen á convertirse en grandes espatas unifloras en forma de oreja de asno. Solo uno ó dos frutos llegan á madurar en cada escapo. El fruto es una cápsula carnosa, rojiza, ovado-oblonga, adelgazada en punta en su parte superior, de 68 milímetros de longitud, y con tres celdillas llenas de semillas pequeñas, ovoideas, lustrosas, rojizas ó negruzcas, envueltas en una pulpa blanca de sabor algo agrio y agradable. Veamos ahora la descripcion del fruto del cardamomo mayor representado en la materia médica de M. Pereira.

Cápsula oval, puntiaguda, complanada por un lado, estriada, con una cicatriz ancha y circular en su base, rodeada de una márgen alta con muescas y fruncida. Semillas mas gruesas que los granos del Paraiso, redondeadas ó un poco angulosas, con una gran cavidad en su base, de color pardo aceitunado, con olor aromático análogo al del cardamomo, y sin participar absolutamente del sabor acre y urente de la manigueta. Precisando aun mas esta definicion, yo añado que las semillas tienen el color del fabuco (semilla del *fagus sylvática*), y que su superficie á pesar de ser *lustrosa* no es *lisa ni pulimentada* como la de las semillas de los cardamomos de Clusius, de que trataremos en seguida, ni tan rugosa como la de la manigueta: vista con lente parece formada de un tejido de fibras delicadas.

13.ª Cardamomo de Abisina. Es muy probable, atendiendo á la mayor proximidad de las vias del comercio de Levante, que el antiguo *cardamomo mayor* sea este y no el de Madagascar, como parece á lo menos en cuanto al cardamomo mayor de Valerio Cordo, (*Histor. plantar.*, lib. 4, cap. 28). Segun los ejemplares y las noticias mas recientes que han dado M. Royle y M. Ch. Johnston autor de *un Viage por Abisinia* á M. Pereira, este cardamomo viene principalmente de Guraque y de otros puntos situados al sud y al oeste de la Abisinia, en donde le llaman *Korarima:* pero los Arabes le dan el nombre de *khil* ó *keil.* Este fruto tiene la traza habitual de los cardamomos mayores; es ovoide-triangular y terminado en punta por su parte superior. Tiene un agujero que le atraviesa de parte á parte por el que debió estar ensartado para colgarle y facilitar su desecacion. Su longitud es de cerca de 40 milímetros, su grueso de 15 á 17 en su mayor latitud; está formado de una cápsula consistente y sólida, estriada longitudinalmente, pero que ademas presenta dos sulcos mas marcados procedentes de la impresion de la costilla media de 2 espatas. Su interior está dividido por diafragmas tambien muy consistentes en tres celdillas llenas de una pulpa rojiza desecada y reducida al estado de membranas que envuelven las semillas. Estas son semejantes á las del cardamomo mayor de Madagascar solo que tienen menos color y estan asurcadas profunda-

mente por efecto de la desecacion, especialmente por la parte opuesta al hilo. M. Pereira cree que este cardamomo es producido lo mismo que el anterior por el *amomum angustifolium* de Sonnerat; á cuya opinion me inclino porque los caractéres particulares observados en el cardamomo de Abisinia me parece que provienen de que se ha recolectado antes de su perfecta madurez.

14.ª Cardamomo mayor de Gaertner: *zingiber meleguetta*, Gært. (*De fruct.* t. 1, p. 34, tab. 12, fig. 1). Es un fruto único, ovado oblongo, rodeado de una docena de espatas que deben contener otras tantas flores abortadas, de 5 centímetros de largo por 2 de ancho, terminado en la parte superior por los restos dislacerados de las cubiertas florales: es de color gris rojizo, estriado, trilocular, y con diafragmas membranosos. Las celdillas estan llenas de una sustancia esponjosa en la que estan mezcladas las semillas, las cuales son en gran número, ovoideo-globulosas, irregularmente angulosas, con superficie desigual medianamente lustrosa, y de *color aplomado*: estan socavadas en su base con un ombligo profundo rodeado do una márgen blanquecina algo abultada. Su olor es aromático y alcanforado: el sabor semejante y casi sin acritud.

El cardamomo mayor de Gærtner se asemeja lo bastante á la manigueta para haber dado motivo á que este célebre botánico y despues de él la mayor parte de los autores los hayan confundido. Se parece aun mas al cardamomo de Madagascar y de Abisinia; pero se diferencia en el color gris de plomo tan característico de sus semillas. Gærtner no ha indicado el pais originario de este fruto. M. Th. Martins envió un ejemplar de él á la sociedad medico-botánica de Lóndres con el nombre de *cardamomo de Banda*. Por otra parte Sir J. E Smith cree que la planta de Gærtner es el *amomum macrospermum* de la costa de Guinea en donde es conocido con el nombre de *maboobo*; y del cual hay un fruto procedente de la coleccion de Sloane, en el Museo británico. Sus semillas no se diferencian de las del *zingiber meleguetta* de Gærtner.

15.ª Cardamomo de simientes pulimentadas de Clusius. Antes de llegar á las verdaderas manignetas, parece del caso describir algunos frutos que se distinguen de todos los demas por sus semillas aovado-oblongas, pulimentadas, *especulares* y de color pardusco muy intenso. Estos frutos se parecen en las semillas, pero difieren tan notablemente por la forma de la cápsula, que probablemente constituyen muchas especies distintas.

La primera de estas es la descrita y figurada por Clusius en su *Exoticæ*, lib. 2, cap. 15, n.º 14. La figura representa cuatro frutos reunidos en la punta de un escapo y ceñidos de espatas mucho mas cortas que los frutos. Las cápsulas tienen 54 milímetros de longitud: son de figura ovoide triangular muy larga; de color pardo rojizo, cartilaginosas, triloculares, llenas de simientes negruzcas, y brillantes, mas gruesas que el mijo, reunidas formando una sola masa y envueltas en una membrana delgada. Por dentro son blancas, y tienen cierta acritud.

Clusius añade que el año 1601, unos viageros le enviaron frutos semejantes á los anteriores, recolectados en Madagascar y que segun ellos eran la manigueta ó cardamomo mayor: pero se distinguian de ella en ser mas delgados y oblongos; en que su cápsula era mas dura y bastante quebradiza; y en el menor número de sus semillas, que eran *mas gruesas*, de color pardo oscuro, brillantes y envueltas cada una en una membrana blanca. Yo tengo dos cardamomos de este género que debo á la atencion de M. Pereira.

El primero se acerca bastante al que Clusius describe en segundo lugar como procedente de Madagascar; solo que la cápsula es mas gruesa y no tan oblonga. Su color es rojizo muy pronunciado; es consistente, dura y sin embargo quebradiza: está plegada fuertemente en el sentido de su longitud, algo complanada por el lado que corresponde al eje del vegetal, y muy convexa por el opuesto. Las semillas estan envueltas en una membrana blanca muy delicada; son mas pequeñas que la manigueta, de color pardo que tira algo á verdoso, muy brillantes, ovoideas, ó algo complanadas, con una cicatriz terminal pero algo desviada del eje; de modo que en general la apariencia de estas semillas es bastante semejante, aunque muy en pequeño, á las de la *staphylea pinnata*. A mi me parecen muy poco aromáticas y poco sápidas.

El segundo fruto es muy delgado y terminado por el limbo del caliz: el hilo se prolonga en una especie de cuellecito fibroso, de color amarillo. El fruto entero parece muy aromático: las semillas tienen sabor terebintaceo mucho mas débil que las de los cardamomos oficinales. En general, las semillas de los cardamomos especulares son mucho menos aromáticas que las otras.

16.ª Manigueta ó granos del Paraiso: *cardamomum piperatum* de Val. Cord.: *Kajuput*, Blackw, tab. 584, fig. 10-13: *amomum grana-paradisi*, Afz. que no se debe confundir con el *amomum grana paradisi*, Lin. que es una simple variedad del *elettari cardamomum* que produce el cardamomo de Malabar: *amomum exscapum*, Sims (*Ann. botan.* t. 1.° p. 548): *amomum Afzelii*, Roscoe (Soc. linn. Lond. vol. 8). Débense escluir todos los demas sinónimos sacados de Mathiolo, de Sonnerat, de Lamarck, y de Gærtner.

La manigueta del comercio viene esclusivamente de la costa de Guinea, especialmente de la parte de ella denominada *malagueta* ó *costa de los granos ó semillas*. Siempre está mondada de la pulpa que la rodea y de su cápsula; asi es que el fruto entero es muy raro y poco conocido.

Sin embargo en el *herbarium* de Blackvell (edicion alemana) hay una escelente estampa de ella: y M. Pereira nos ha dado tambien dos copias de los ejemplares de las colecciones de Lóndres (*Mat. med.* fig. 193 y 194), y otra mas (*Pharmaceutical journal*, t. 6, p. 413) que representa dos frutos sobre su escapo y ceñidos de sus espatas. Es preciso confesar que en su forma y disposicion estos frutos tienen la mayor analogía con los del *amomum angustifolium* de Sonnerat, y que su diferencia principal reside en la calidad de las semillas. Yo no tengo mas que uno encontrado hace mucho tiempo en un fardo de manigueta, y tan semejante á la estampa de Blackwell que parece que le ha servido de modelo. Está formado de una cápsula oval, trígona no muy pronunciada, de 41 milímetros de larga, y 27 de ancha, terminada de pronto en una prolongacion fibrosa de 7 á 9 milímetros de gruesa y 14 de larga. Es de color gris parduseo, rugosa, de medio milímetro de gruesa, consistente, tersa por su interior, dividida en tres celdillas por otros tantos diafragmas membranosos muy delgados, los cuales rompiéndose por junto á la cápsula la presentan como llena de una sola masa pulposa, seca y blanquecina. Esta masa contiene las semillas separadas en otras tantas celdillas, que son del tamaño de las alholbas, anguloso-redondeadas, rojas y lustrosas; y examinadas con un lente parece como si estuviesen cubiertas de un pelo corto pegado á las semillas con un barniz. La almendra es muy blanca, de sabor acre y urente, de olor de acero verdadero, cuando se la muele. La túnica propia de la almendra no par-

ticipa de estas propiedades, lo que es causa de que la semilla entera parezca inodora.

La manigueta se usa para dar fuerza al vinagre y para falsificar la pimienta. Los verdaderos cardamomos y principalmente el amomo y el cardamomo menor entran en diversas composiciones farmacéuticas: los perfumistas y los destiladores tambien hacen uso de ellos.

17.ª Manigueta menor del Museo. Aparte de la verdadera manigueta hay en las colecciones del Museo un fruto mas pequeño con una etiqueta árabe ó india, y esta traduccion: *felfel fondante, tinc elphic.* Las semillas son muy semejantes á las de la manigueta: pero la pulpa está destruida.

18.ª Manigueta mayor de Demerari: *amomum meleguetta* de Roscoe (*Monand. plant. scitam.*) Roscoe dió á conocer en 1828 el dibujo y la descripcion de una hermosa planta scitaminea, cultivada en el jardin botánico de Liverpool y procedente de semillas enviadas de Demerari. Esta planta cuya altura era de dos metros, sus hojas angostas y lanceoladas, y las flores grandes, monandras, de color amarillo bajo con mezcla de carmesí; era aun mas notable por el tamaño de su fruto que no bajaba de 14 centímetros de largo por 3 de grueso. Este fruto era fusiforme, terso, carnoso, de color amarillo de oro, solitario sobre un escapo y ceñido por su parte inferior de espatas de color pardo. Otros frutos recibidos directamente de Demerari (*Pharm. journ.* t. 6) se diferencian de él en su forma que es mas ovoidea, y en sus proporciones, pues tienen 9 centímetros de largo por 5 de grueso: aunque se parecen en los demas caractéres. Segun Roscoe, y Pereira que ha examinado estos nuevos frutos, todos contienen semillas semejantes á la manigueta: pero por las noticias que este ha podido adquirir, aunque se cultiva esta planta en abundancia por los negros de Demerari no basta al surtido de la que el pais necesita, por lo que no suministra nada al comercio. Por otra parte esta planta parece originaria de Africa, y M. Pereira no halla diferencia bastante entre ella y el *amomum grana-paradisi* para constituir especie distinta. Yo por el contrario opino que el *amomum meleguetta* de Roscoe debe considerarse como especie diferente.

19.ª Amomum sylvestre ó zingiber sylvestre de Gaertner. Cápsula dura, de consistencia leñosa en forma de cuña triangular: las semillas son de color pardo negruzco y redondeado; la almendra es blanca, inodora casi insípida. Este fruto no puede considerarse ni como un cardamomo ni como una manigueta. Yo tengo un ejemplar cuyo orígen ignoro.

Féculas producidas por las Amomaceas.

1. Arrow-root de las Antillas. Segun M. de Tussac esta fécula es producida por dos plantas del género *maranta*, las cuales gozan de gran reputacion contra las heridas de flechas emponzoñadas, de donde les viene el nombre inglés *arrow-root*; esto es, *raiz flecha*. Una de estas dos plantas es la *maranta arundinacea* de Plummier y de Lineo, planta indígena de la América, cultivada en la Guadalupe y en las demas Antillas en donde su fécula lleva el nombre de *dictamo ó moussache de las Barbadas*: la otra es la *maranta indica* planta importada de la India en América, en donde su fécula es conocida con el nombre de *indian arrow-root*. Pero segun M. Ricord Madianna, médico residente en la Guadalupe, solo existe una planta de este género llamada *arrow-root* que es el *maranta arundinacea*: habiéndose confundido con la

canna indica la otra especie establecida con el nombre de *maranta indica*. Yo me inclino tanto mas al parecer de M. Ricord, cuanto que segun Ainslie, la fécula conocida en la India con la denominacion de arrow-root, se estrae en Travancore de la raiz de la *cúrcuma angustifolia*, Roxb. En el dia puedo añadir segun datos seguros que la *maranta indica* ó *arundinacea* no existia en la India hasta hace pocos años que los ingleses la llevaron de la Jamaica, cultivándose al presente para sacar su fécula é introducirla en el comercio. A esta fécula le conviene mejor el nombre de *indian arrow-root* con que la designan los ingleses, aunque la exporten de la Jamaica: pero su produccion es enteramente moderna y las pruebas del origen americano de la planta no admiten género de duda.

La fécula de la *maranta arundinacea*, bien sea procedente de la Jamaica, de la Guadalupe ó de la India, no ofrece diferencia alguna notable. Parece mas blanca que el almidon de trigo, lo cual procede de su mayor tenuidad y mas perfecta trasparencia. Examinados sus glóbulos con un lente, aparecen trasparentes, nacarados y mucho mas brillantes que los del almidon. Con el microscopio no se observan en ella los pequeñísimos granos que constituyen una gran parte del almidon de trigo: es casi igual generalmente á los granos gruesos del almidon y aun mayor, pero jamás es perfectamente circular como ellos sino algo irregular, ya elíptica, ya triangular poco marcada, como la fécula de patatas: aunque siempre mucho mas pequeña. (fig. 51)

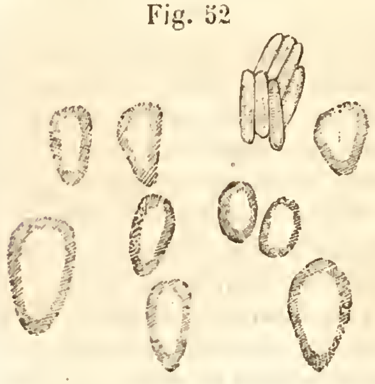
Fig. 51



La fécula de arrow-root da al agua casi tanta consistencia como la de patatas, y por consiguiente mucha menos que el almidon de trigo: unas veces es completamente inodora, otras tiene un ligero sabor de galanga. Presenta partes bastante duras producidas por la aglomeracion de los granos de fécula, por lo que es necesario triturarla en un mortero y tamizarla para tenerla en polvo fino.

Arrow-root de Travancore. Como acabamos de decir, esta fécula se estrae en la India de la raiz de la *curcuma angustifolia*. Vista al microscopio se presenta en gránulos bastante voluminosos, algunos de los cuales son triangulares redondeados, elípticos ú ovoideos, pero casi todos van adelgazándose en punta por un lado. Todos ellos son poco gruesos de lo que es fácil convencerse haciéndolos rodar debajo del agua. La figura 52 representa cierto número de ellos apretados naturalmente unos contra otros y vistos de perfil para que se pueda observar bien su grueso.

Fig. 52



Fécula de Tolomana ó de todos los meses. Se estrae esta fécula de la raiz de la *canna coccinea*. Viene de las Antillas y es difícil distinguirla del moussache y del arrow-root á la simple vista: pero al microscopio se reconoce fácilmente por el estraor-

dinario volúmen de sus gránulos y su forma generalmente elíptica: es como la anterior poco gruesa. Se disuelve perfectamente en el agua hirviendo y es de muy fácil digestion.

Familia de las orquideas.

Plantas vivaces, parásitas algunas veces, de raiz fibrosa que lleva frecuentemente tubérculos amilaceos. Las hojas son sencillas, alternas, envainadoras, que nacen inmediatamente del tallo y de unas ramas cortas, gruesas y carnosas llamadas *pseudo-bulbos*. Las flores tienen el periantio súpero, profundamente dividido en seis partes, tres esteriores y tres interiores. Las esteriores son bastante semejantes entre sí, ya estendidas, ya aproximadas unas á otras en la parte superior de la flor formando una especie de capacete. Dos de las tres divisiones interiores son laterales y tambien muy semejantes entre sí; la otra que viene á ocupar el lugar inferior por la torsion del pedicelo, suele estar muy desarrollada; es de figura estraña y se le ha dado el nombre de *tablero* (*labellum*). Está ademas terminada por su base en espolon. Del centro de la flor se levanta sobre el ápice del ovario una columna formada por la soldadura del estilo con los filamentos de los estambres, á la que se ha denominado *columella ó gynostemio*. En la parte superior y anterior de esta columna hay una fosita glandulosa que es el estigma y en su punta una antera bilocular que contiene el polen conglomerado en una ó mas masas que conservan la figura de la cavidad en que estan encerradas. En el ápice de la columna y á los lados de la antera hay dos pequeños tubérculos que son las anteras abortadas de dos estambres. (Solo en el género *cypripedium* estan desarrollados estos dos estambres, y abortado el del medio que es el opuesto diametralmente al tablero.) El fruto es una cápsula de una sola celdilla y de tres ventallas que se abren á modo de un bastidor dejando los tres trofospermos juntos y aproximados por la punta y por la base formando una especie de enrejado. Las semillas son muchas, compuestas de un embrion ovoideo muy engruesado, que en una pequeña fosita, tiene una yemecilla casi desnuda.

Antiguamente se han usado en medicina un gran número de orquideas, y aun en el dia tienen aplicacion muchas en los paises donde se crian. A nosotros solo nos interesan tres productos que son el *salep*, la *vainilla* y el *faham*, de los que los dos primeros son de grande importancia en el comercio.

Salep.

El salep viene de la Turquia, la Natolia y la Persia: se presenta en forma de bulbitos ovoideos ensartados por lo general en forma de rosarios, de color gris amarillento, semi-trasparentes y de fractura cornea. Tiene un olor débil parecido al del meliloto y sabor mucilaginoso algo salado. Estos caractéres físicos que le dan el aspecto de una goma han sido causa por mucho tiempo de que no se haya sospechado que fuese una raiz. Por último Geoffroy (el autor de la *Materia médica*) tomó los tubérculos de diferentes orquis indígenes y despues de mondarlos de su epidermis, lavarlos, sumerjirlos en agua hirviendo y secarlos, obtuvo un salep muy semejante al de los Orientales; demostrando de esta manera dos cosas: primera, que el salep es un tubérculo de orquis; y segunda que los tubérculos de orquis indígenos preparados del modo que acabamos de decir pueden reemplazar al salep Oriental.

Despues de Geoffroy, diversos farmacéuticos y agrónomos han vuelto á ensayar en muchas ocasiones la posibilidad de obtener salep con nuestros orquis; y yo le tengo de esta procedencia, que compite con el mas escojido de Oriente: pero ó bien sea el coste de la preparacion ó la escasez de las especies de orquis, no favorecen su fabricacion en Francia: por lo que siempre ha sido muy limitada. Sin embargo no dejan de ser bastantes las especies que pueden servir para este objeto, siendo las principales las siguientes:

Orchis morio.	Orchis bifolia.	Orchis maculata.
———mascula.	———latifolia.	Ophris antropophora.
———militaris.	———pyramidalis.	———apifera.
———fusca.	———hircina.	———arachnites.

Un químico que ha hecho ensayos sobre el salep ha creido poder deducir de ellos que está principalmente constituido por la *basorina*, algo de goma soluble y muy corta cantidad de almidon. Pero para formar una idea exacta del salep, es preciso examinarle primero en el estado de tubérculo reciente, y entonces se le halla formado, como casi todas las raices feculentas, de una gran cantidad de almidon, que examinado al microscopio y coloreado por el yodo, se vé que está en gránulos casi iguales de color azul celeste, esféricos ó elípticos; y del tamaño de los granulos gruesos del almidon de trigo con corta diferencia. Este almidon, segun el juicio que he podido formar por un ensayo, no está organizado como el de patatas, el arrow-root, y aun el de trigo, los cuales bajo de una cubierta mas ó menos densa y resistente encierran una materia fácilmente soluble en agua hirviendo. El almidon del salep me ha parecido formado, como el de sagú, de una masa pulposa muy poco soluble en agua hirviendo, pero susceptible de hincharse en ella considerablemente,, cuya circunstancia esplica la razon de la abundancia y fuerte consistencia de la jalea de salep.

El resto de los tubérculos recientes se compone de membranas gruesas coloreadas de amarillo por el yodo: de glóbulos pequeñísimos trasparentes, como gelatinosos y sin color: y por último presentan algunas agujillas de lustre acerado que con la menor adicion de ácido nítrico desaparecen, y que son fosfato de cal segun las esperiencias que enumera M. Raspail en su *Sistema de química orgánica*.

Si se examina tambien al microscopio el salep del comercio desleido en agua convenientemente yodada se observan algunos granos de fécula sin alterar: pero la mayor parte se compone de tegumentos hinchados, desgarrados, gelatinosos, de un magnífico color azul y que indican que el salep no ha estado simplemente sumergido en el agua hirviendo sino que ha permanecido en ella algun tiempo.

El salep probablemente no está dotado de la virtud afrodisiaca que por mucho tiempo se le atribuyó, pero cuando menos es muy nutritivo. Se usa en jalea con azúcar y aromatizada ó incorporada con chocolate al que entonces se dá el nombre de *chocolate analéptico de salep*, etc.

Vainilla.

Vanilla aromática, Swartz; *epidendrum vanilla*. L. Planta sarmentosa y trepadora que crece en las inmediaciones del mar en Méjico, en Colombia y en

la Guyana, en las playas de los puertecillos situados al abrigo de los mangles y que se inundan en las altas marcas. Sus tallos son verdes, cilíndricos, nudosos y de un dedo de gruesos. Estan provistos de zarcillos ó mas bien de raíces eventuales que se implantan en las cortezas de los árboles inmediatos los que les sirven no solo de apoyo sino tambien de nutricion; puesto que la planta separada de la tierra puede seguir todavia vegetando con su apoyo. Sus hojas son sentadas, alternas, distantes, ovado-oblongas, lisas, algo gruesas, de 25 á 27 centímetros de largas por 8 de anchas y con nervios longitudinales. Las flores ocupan la estremidad de los tallos en racimos axilares pedunculados. El perigonio está articulado con el ovario, de color verde amarillento por fuera, blanco por dentro formado de 6 sépalos de los que los tres esteriores son iguales y regulares; y de los tres interiores dos son planos y ondeados en sus bordes y el tercero en forma de cucurucho y soldado con la columnilla. Esta es derecha sin apéndices laterales, la antera es terminal con opérculo, de dos celdillas, cada una de las cuales contiene una masa de granos de polen aglutinados. El fruto es una cápsula carnosa, larga y en forma de silicua, dehiscente, unilocular, pero con tres ventallas, cada una de las cuales lleva un trofospermo sobre la línea media. Las semillas son en gran número, negras, globulosas, rodeadas de un jugo pardo, espeso y balsámico. Este fruto debe cojerse antes de su perfecta madurez para evitar que se abra y se vierta el jugo que contiene. Se cuelga á la sombra para desecarle y se le da en seguida un ligero baño de aceite para que conserve su elasticidad y no le ataquen los insectos; y por último se ata en manojillos de 50 ó 100, los cuales se introducen en el comercio en cajas de oja de lata.

Tres son las suertes de vainilla que se hallan en el comercio; las dos de ellas pueden pertenecer á dos variedades de la misma planta, pero la tercera debe provenir de otra especie diferente.

La primera suerte que es la mas estimada se refiere á la planta que los españoles llaman *vainilla Lec ó legítima* (*vanilla sativa* de Schiede) Tiene de 16 á 20 centímetros de larga, y de 7 á 9 milímetros de grueso, rugosa y asureada á lo largo, adelgazada en las dos estremidades y encorvada en la base. Es algo blanda y viscosa, de color pardo rojizo oscuro, de olor fuerte análogo al del bálsamo peruviano, pero mucho mas suave.

Conservada en un sitio seco y en vasijas que no estén tapadas herméticamente, no tarda en cubrirse de cristales aciculares brillantes, que son ácido benzóico ó cinnámico: dásele entonces el nombre de *vainilla escarchada* : y tiene siempre un precio muy subido.

La segunda suerte es la vainilla *simarona* ó *bastarda* (*vanilla sylvestris*, de Schiede): presenta todos los caractéres de la anterior, de la que solo parece ser una variedad, pero es mas corta, mas delgada, mas seca y de color mas claro; no es tan aromática y no forma el escarchado que aquella.

La última suerte que en Francia se llama *vainillon* y en España *vainilla pompona ó boba* (*vanilla pompona*, de Schiede) es una especie de vaina de 14 á 19 centímetros de larga y de 14 á 21 milímetros de ancha: es muy parda ó casi negra, blanda, viscosa, por lo general viene ya abierta y como si estuviese pasada de madura. Tiene olor fuerte, mucho menos delicado, agradable y balsámico que el de las dos primeras suertes, y á veces su sabor es como á fermentada. Su precio es ínfimo relativamente al que tienen las otras dos

suertes: se usa principalmente para aromatizar el chocolate, las cremas, los licores y otras composiciones semejantes.

Se cultiva hace muchos años en los cercados de Lieja y en el jardin de plantas de Paris una especie de vainilla (*vanilla planifolia*) de la que en diversas ocasiones se ha recojido un considerable número de frutos que tardan un año en madurar, y que en nada se diferencian de la vainilla mas hermosa del comercio: son aromáticos y de olor tan delicado y suave como el de esta; y podrian esplotarse ventajosamente.

Hojas de faham.

Fahon ó *fahum*: *Angrœcum fragrans*, Dupetit Thouars. Planta muy afine á las vainillas, parásita como muchas orquideas exóticas, que crece en las islas Maurice en donde se usa como digestiva y contra la tisis pulmonar. El comercio nos presenta solo las hojas, que son de ocho á diez y seis centímetros de largas, y de 7 á 14 milímetros de anchas, enteras, coriaceas, con nervios longitudinales bastante juntos, de olor muy agradable semejante á una mezcla de haba tonka y de vainilla, y de sabor muy aromático. Se usan en infusion teiforme y se prepara con ellas un jarabe de sabor muy grato.

QUINTA CLASE.

Dicotilédones monoclamideas.

Familia de las coníferas

Esta familia se compone de árboles y de arbustos de que se puede formar una idea general recordando la traza de los pinos y los abetos.

Sus hojas son coriaceas, rígidas, por lo general persistentes, circunstancia que ha dado motivo á que se dé á estos vegetales el nombre de *árboles verdes*: son casi siempre lineares y alesnadas; y es un caso escepcional el que tegan peciolo y limbo distinto como la mayor parte de las otras dicotilédones. Las flores son unisexuales dispuestas en cono ó en trama, esto es, sentadas y colocadas con regularidad sobre un eje comun. Las flores masculinas consisten esencialmente en un estambre, ya desnudo, ya sobre la axila de una escama que le sirve de caliz: las femeninas estan dispuestas de diferentes maneras de donde nace la division de las coníferas en tres tribus que muchos botánicos consideran en el rango de familias distintas.

1.ª Tribu, Taxineas: flores femeninas aisladas, adherentes á una escama ó contenidas en una cúpula que puede llegar á ser carnosa; fruto sencillo. Géneros *taxus*, *podocarpus*, *dacrydium*, *phyllocladus*, etc.

2.ª Tribu, Cupresineas: flores femeninas derechas, reunidas en gran número en la axila de unas cuantas escamas que forman una *gálbula* ó un *malacono* (pág. 27). Géneros *juniperus*, *thuya*, *cupressus*, *taxodium*, etc.

3.ª Tribu, Abietineas: flores femeninas ranversadas, y adherentes á la base de escamas numerosas, que se convierten en un fruto agregado llamado *cono* ó *estróbilo*. Géneros: *pinus*, *abies*, *larix*, *araucaria*, *dammara*, etc.

Las coníferas juntamente con las gnetaceas y las cicadeas forman un grupo de vegetales muy distinto de las demas dicotilédones, y que por muchos caractéres está lig ado con las palmas y con las acotilédones foliaceas. Su leño, aunque formado de capas concéntricas anuales atravesadas por radios medula-

res, carece casi enteramente de vasos espirales ó traqueas, y está constituido por clostros de gruesas paredes, que presentan en el sentido de su longitud una ó dos hileras de puntos trasparentes circundados de un rodete. Las flores masculinas compuestas de anteras fijas en la cara inferior de las escamas, semejan á las de los equisetos y licopodios: y las flores femeninas formadas de muchas cubiertas *sin cerrar*, presentan en el centro de la cubierta mas interior, un óvulo único que se considera como *desnudo*, lo mismo que el fruto de que proviene Los botánicos que admiten este modo de ver, distinguen el grupo formado de las cicadeas, de las coniferas y de las gnetaceas con el nombre particular de *gymnospermas*. Separado este fruto de las escamas y demas envolturas florales que frecuentemente le rodean, contiene, debajo de un tegumento propio, un endospermo carnoso y un embrion cilindrico cuya radícula está soldada con el endospermo, y cuya estremidad cotiledonar se divide en 2, 3, 4–10 cotilédones verticilados.

Casi todos los vegetales coníferos contienen en el leño ó en la corteza un jugo resinoso de que trataremos especialmente despues que describamos los principales de ellos y sus partes que tienen uso frecuente en el arte de curar.

Tejo.

Taxus baccata. Árbol Europeo cuyo tallo sube á la altura de 12 á 14 metros dividiéndose lateralmente en multitud de ramos casi verticilados: las hojas son lineares, persistentes, de color verde intenso, muy arrimadas entre sí y dispuestas en dos séries opuestas. Su olor es fuerte, y se asegura que aumentado por el espeso follage es muy dañoso para los que duermen á su sombra. Las flores son axilares, monoicas ó dioicas. Las masculinas forman hácia la punta de los ramos unos pequeños amentos esféricos ceñidos por su base de cierto número de escamas imbricadas: estas flores estan sobre una columna central dividida por arriba en filamentos radiados cada uno de los cuales se ensancha formando un broquel de muchas celdas que cubren otras tantas celdillas poliníferas. Las flores femeninas son solitarias, rodeadas por su base de escamas imbricadas, formadas de una cúpula abierta por arriba que encierra un ovario sobre el que se eleva el estigma poco manifiesto. Luego que esta cúpula engruesa, se vuelve jugosa, de un hermoso color rojo, y por una gran abertura deja ver en su interior la semilla negra que encierra. Esta falsa baya (*sphalerocarpo* de Mirb.) parece que no tiene las propiedades nocivas que generalmente poseen las hojas, la corteza y la raiz del tejo. El leño de esta planta es leonado rojizo, venoso, espinoso cuando procede de la cepa, de grano fino, y susceptible de un bello pulimento: por lo que es muy buscado de los ebanistas, los guitarreros y los torneros. Es de muy larga duracion

Ciprés.

Cupressus sempervirens, L. Es un árbol muy elevado, marcado por su forma piramidal, sus ramos erguidos y arrimados al tronco, sus hojas de color verde sombrio, pequeñísimas, en forma de escamas, imbricadas en cuatro séries y persistentes.

Las flores son monoicas, terminales, situadas en ramos diferentes. Las masculinas forman amentos ovoideos bastante semejantes á los del tejo y circun-

dados de escamas por abajo. Los amentos femeninos son globulosos, formados de ocho ó diez escamas abroqueladas que llevan en su parte inferior un gran número de flores femeninas erguidas semejantes á las flores solitarias del tejo, es decir, compuestas como ellas de un urceolo casi cerrado que contiene un ovario terminado por su estigma. Los frutos forman un cono casi globuloso cuyas escamas son carnosas y soldadas antes de la madurez; pero se desecan y separan luego que han madurado completamente y entonces tienen cierta semejanza con un clavo de cabeza gruesa, implantados sobre un eje central muy corto. Las semillas son pequeñas, angulosas, que á los lados tienen dos alas membranosas.

Se deben cojer los conos de ciprés llamados vulgarmente *nueces de ciprés* cuando todavia estan verdes y carnosos, en cuya época son muy astringentes que es el concepto en que se usan; mas adelante se vuelven leñosos y pierden parte de dicha propiedad. La madera de ciprés es muy dura, compacta, rojiza y de un fuerte olor aromático; es casi incorruptible. Los antiguos hacian de ella ataudes y cofres para guardar sus objetos mas preciosos. Este árbol ha estado consagrado desde tiempos muy remotos á los muertos, habiendo sido siempre el compañero indispensable de los sepulcros, acaso por su follage verde intenso y tan espeso que no permite el paso á los rayos solares.

Enebros.

Los enebros son árboles ó arbustos de ramos alternos, hojas sencillas, pequeñas, persistentes, muy juntas, opuestas, verticiladas ó imbricadas; y cuyas flores por lo general dioicas estan dispuestas en pequeños amentos axilares rodeados por abajo de bracteas imbricadas. Las flores masculinas forman amentos ovoideos ó cilíndricos compuestos de escamas estipitadas, que en su parte inferior y esterna llevan de 3 á 6 anteras uniloculares. Las flores femeninas estan sobre un pedúnculo escamoso cuyas escamas superiores aproximadas y soldadas parcialmente, forman un involucro urceolado que contiene tantas cúpulas abiertas por arriba como escamas soldadas á él (de 3 á 6). Cada cúpula de estas enteramente semejante á la cúpula solitaria del tejo, ó á las cúpulas del ciprés, contiene un ovario con su estigma: y cada frutito es un cariópside oseo que encierra un embrion dicotilédon con radícula cilíndrica, súpera. La reunion de todos los frutos cubiertos de sus cúpulas y encerrados en las escamas soldadas, acrecentadas en volúmen y suculentas, constituye un cuerpo que vulgarmente se denomina *baya*, pero que ya hemos designado con el nombre de *malacono* (cono blando). La especie de enebro mas comun y mas usada en Europa es:

El ENEBRO COMUN, *juniperus communis*, L. Es un árbol que crece en el medio dia de Europa y en nuestros jardines; cuyo tronco de 6 á 7 metros de altura, puede llegar á tener de 20 á 30 centímetros de diámetro. En los paises del Norte donde se cria en abundancia solo es un arbusto con ramos desparramados, de 2 á 3 metros de alto: en la cima inculta de las montañas donde es muy comun, está casi reducido á un chaparro espinoso. En todos estos sitios es conocido por sus hojas opuestas de tres en tres, sentadas, lineares, muy agudas y pinchudas. Los amentos de flores femeninas son muy pequeños, verdosos, formados en la estremidad de tres escamas soldadas; y contienen tres cúpulas derechas, y tres ovarios que se convierten en otros tantos frutitos oseos

rodeados de escamas acrecentadas y carnosas. El conjunto de todas estas partes forma un *malacono* globuloso, casi sentado, del grueso de un guisante y de color violado negruzco cuando está maduro, lo que no sucede hasta los dos años. Generalmente se le da el nombre de *baya de enebro*, y contiene una pulpa suculenta, aromática, de sabor resinoso, amargo y algo azucarado. En el norte de Francia, en Béljica, en Holanda y en Alemania preparan con él un aguardiente por fermentacion y destilacion, un aceite volátil ó esencia y un estracto que á la vez es azucarado y gomo-resinoso: cuyos tres productos corren en el comercio; pero el estracto frecuentemente está mal elaborado con el residuo de la destilacion de la esencia; por lo que los farmacéuticos deben prepararle por sí mismos por infusion de las bayas recientes y quebrantadas. Obtenido de este modo es muy terso, azucarado, aromático, muy agradable al paladar y es un escelente estomacal. Con el tiempo se agruma como el del comercio, cuyo efecto es debido al azúcar que cristaliza y no á la resina. Ya dejamos observado anteriormente (pág. 93) que las bayas de enebro contienen azúcar cristalizable como todos los frutos azucarados no ácidos, á diferencia de los frutos ácidos que solo contienen glucosa.

La madera de los enebros corpulentos es casi semejante á la del ciprés y puede servir para los mismos usos.

Enebro oxicedro ó cada, *juniperus oxicedrus*, L. Esta especie tiene grande analogía con la anterior, pero sus frutos son dos ó tres veces mayores que los de esta, de color rojo y contienen huesecillos engruesados por su base, comprimidos en su parte superior, truncados en el ápice y con una puntita en medio. Crece espontáneamente en los sitios secos y áridos del medio dia de Francia, y España, y en Levante.

La madera del oxicedro quemada en un hornillo sin contacto del aire, como se practica para fabricar la brea, fluye un líquido pardusco, oleoso, inflamable y de un olor resinoso y empireumático muy fuerte, conocido con el nombre de *aceite de cada*. Este líquido que tiene sabor acre casi caústico se emplea para curar las ulceras de los caballos y la sarna de los carneros: se le sustituye frecuentemente con aceite de brea de pino que le es inferior en calidad; y con aceite de brea de ulla cuya composicion química y propiedades son muy diferentes.

Sabina, *juniperus sabina*, L. Arbusto dioico, con hojas pequeñas y ovales, convexas por el dorso, puntiagudas, arrimadas á los ramos, imbricadas en cuatro séries, y las mas jóvenes opuestas. Los frutos son redondeados y del grueso de un grano de grosella, de color azul negruzco. No tienen regularmente mas que un solo huesecillo por haber abortado los otros dos. La sabina crece en las montañas del Delfinado y de la Provenza, en España é Italia; y se cultiva en los jardines. Se conocen dos variedades de ella, la primera tiene de 3 á 4 metros de altura y se llama *sabina macho ó de hojas de ciprés*, la segunda es mucho mas pequeña y se denomina, *sabina hembra ó de hojas de taray*. Ambas estan siempre verdes y son resinosas, de olor muy fuerte y desagradable. Son emenagogas, anti-helmínticas, muy acres, depilatorias y aun algo corrosivas. Tomadas interiormente en gran dósis pueden ser venenosas.

Enebro de las Bermudas y enebro de Virginia, *juniperus bermudiana et juniperus virginiana*. L. Estos dos árboles cuyos nombres específicos, indican el pais de que proceden, son muy semejantes á la sabina pero tienen la al-

tura de 14 á 16 metros. El último lleva tambien el nombre de *cedro rojo ó cedro de virginia*, su tronco está formado por una albura blanca, y un corazon rojizo, algo violado, muy oloroso, ligero, de grano muy fino y fácil de labrar. Su madera es la que se conoce en el comercio con el nombre de *madera de cedro* con la que se fabrican los lapiceros finos de grafito, y sirve tambien para muchos mas usos. El enebro de las Bermudas parece ser el primero que se usó, pero como en el dia es ya raro, la madera de cedro que corre actualmente en el comercio es principalmente la del enebro de Virginia.

Examinando hace mucho tiempo, el interior de un estetóscopo de madera de cedro de Virginia, le encontré tapizado de cristales aciculares, blancos y brillantes de una sustancia odorífera y volátil; y desde entonces he visto muchas veces estos mismos cristales sobre la cara inferior de varios ejemplares de la misma madera conservados en colecciones. Estos cristales, asi como tambien la esencia de madera destilada, son los que han estudiado despues los químicos con el nombre de *estearoptena y esencia de cedro*. Equivocadamente y sin duda por la analogia del nombre, han sido atribuidos estos cristales y aun la misma madera al *cedro del Libano*.

Pinos

Car. gen. Flores monoicas, las masculinas reunidas en amentos formando racimos: estambres numerosos, biloculares, insertos en el eje, y llevan encima un conectivo escamiforme. Flores femeninas en amentos solitarios ó reunidos; escamas imbricadas que en su base y lado interno tienen dos ovarios ranversados, cuyo vértice vuelto hácia bajo parece terminado por 2 estigmas. Cono formado por escamas acrecentadas, que se convierten en leñosas, aplicadas estrechamente unas sobre otras, con la punta engruesada y umbilicada, y cuya base interna tiene dos fositas de las que cada una encierra un fruto envuelto en una ala membranosa. Este fruto que muchos botánicos miran como una semilla desnuda está compuesto de una cúpula leñosa perforada en su punta, ranversada y de una semilla con epispermo membranoso, que contiene en el eje de un endospermo oleoso un embrion de 3 á 12 cotilédones verticilados.

Los pinos son árboles resinosos, con ramas verticiladas; las hojas subuladas y persistentes estan reunidas por su base en número de 2, 3 ó 5, en una vaina membranosa. Sus especies principales son las siguientes:

1. Pino silvestre, llamado tambien *pino de Ginebra y de Rusia. Pinus sylvestris*, L. Árbol de figura y dimension muy variables, segun la localidad y suelo donde nace, pero que puede subir á la altura de 25 metros y aun mas. Sus hojas son lineares, semi-cilíndricas, lampiñas, ceñidas de dos en dos por su base con una vaina corta. Los conos tardan dos años en madurar y entonces tienen de 4 á 7 centímetros de longitud; son redondeados por su base y perfectamente cónicos par la estremidad, de color verde subido. Este pino crece espontáneamente en una gran parte de las montañas de Europa y principalmente en las regiones del Norte donde se emplea su madera en construcciones civiles y navales, y sirve tambien para la estraccion de la trementina. Aunque es tan comun en Francia, en los Vosgos, los Alpes y los Pirineos, es poco esplotado, en razon á que cultivándose mucho el pino marítimo en las Landas, basta á surtir al comercio de lo necesario.

2. Pino laricio ó pino de Córcega *pinus laricio*. Poiret. Este árbol que

es el mas bello de nuestros pinos indígenos, se eleva hasta la altura de 35 á 50 metros. Sus hojas son geminadas, de longitud de 14 á 19 centimetros, muy delgadas; los conos dispuestos por lo general de dos en dos son de forma piramidal, algo encorvada su punta hácia el suelo y del largo de 5 á 8 centimetros. Este pino crece principalmente en Córcega y en Hungria. Segun M. Loiseleur Deslongchamps se cria tambien en el norte de América, en donde le ha descrito Michaux con el nombre de pino rojo. Su madera es inferior en resistencia y dureza á la del pino silvestre.

3. Pino marítimo, *pinus maritima*. Este árbol forma una hermosa pirámide cuyos ramos estan dispuestos en verticilos regulares. Sus hojas son geminadas, tiesas, muy estrechas, del largo de 22 á 27 centímetros; los amentos masculinos estan agrupados en la base de las yemas que deben producir el nuevo retoño del año. Los conos son rojizos, lustrosos, de figura cónica, de longitud de 13 á 16 centímetros, y de 65 milímetros de anchos en la base. Crece espontáneamente en el medio dia de Francia y Europa, en los sitios inmediatos al mar. Se cultiva especialmente en las landas que se estienden desde Burdeos á Bayona y es el que suministra la mayor parte de la trementina y de la resina comun que se emplean en Francia para las artes.

Pino alvar ó pino piñonero, *pinus pinea*, L. Este árbol se distingue por la magnitud de su copa, cuyas ramas se estienden horizontalmente, levantándose un poco por sus estremos: su tronco tiene de 16 á 20 metros de alto. Las hojas son de color verde oscuro, de longitud de 16 á 19 centímetros, ceñidas de dos en dos por una vainita. Los amentos masculinos estan reunidos cada 15 ó 20 formando racimos en las ramas delgadas: cada amento no tiene mas que 14 milímetros de longitud y las anteras llevan encima una cresta redondeada y denticulada. Los conos tardan tres años en madurar, son ovoideo-redondeados de 10 á 11 centímetros de largo, formados por escamas apretadas, cuya parte saliente tiene la forma de una pirámide rebajada y redondeada, con el vértice umbilicado. Los frutos son mucho mas gruesos que los de las otras especies de pinos y tienen una ala comparativamente mucho mas corta y fácil de separar. Estos frutos se llaman *piñones dulces* para distinguirlos de los frutos acres y purgantes del *curcas purgans* (euforbiaceas) que se llaman *piñones de Indias*; son oblongos, algo angulosos, formados por una cúpula osea casi cerrada y por una semilla con almendra blanca, oleosa, de sabor dulce y agradable. Estas almendras se usan como comestibles en Italia y en Provenza y se preparan tambien con ellas escelentes confituras; algunas veces se prescriben en emulsion. El pino alvar es originario de Oriente y del Africa septentrional, y abunda en Italia, España y el medio dia de Francia. Su madera se emplea en las construcciones navales.

Pinos de tres hojas en la misma vaina.

Pino erizado, *pinus rigida*:——América septentrional.

Pino tea, *pinus tæda*:——Carolina y Virginia.

Pino austral ó pino palustre: *pinus australis*, Michx. *pinus palustris*, Mill: ——Virginia, Carolina, Georgia, Florida.

Pinos de cinco hojas en la misma vaina.

Pino cembra ó uñal, *pinus cembra*;——Alpes, Siberia.

Pino de Weimouth, *pinus strobus*: Norte de América, Canadá.

Abetos y Alerces.

Los abetos y los alerces de que Tournefort habia hecho dos géneros separados de los pinos fueron reunidos con ellos por Lineo y despues por Lambert y Endlicher. Y en efecto, se diferencian bastante de los pinos en su porte y en varios caractéres tomados de las hojas y de los conos, para poderse formar de ellos géneros distintos. Los abetos (género *abies*) tienen las hojas cortas, tiesas, solitarias, y los conos formados de escamas adelgazadas y con el borde redondeado en su ápice. Los alerces (género *larix*) tienen los conos de escamas adelgazadas en el ápice, como los abetos: pero echan las hojas en hacecillos por las yemas sub-globosas y despues quedan dispersas y solitarias cuando la yema se prolonga para constituir los nuevos ramillos.

Abeto plateado, verdadero abeto: *abies pectinata*, Decand; *abies taxifolia*, Desf.; *pinus picea*, L. Este árbol piramidal sube á la altura de 30 á 40 metros: sus ramas forman verticilos bastante regulares en direccion horizontal. Las hojas nacen dispersas sobre los ramos tiernos, y estan como comprimidas y dirigidas en dos séries opuestas, lo que hace que su follage tenga el aspecto del tejo ó de las puas de un peine, de donde le vienen las denominaciones específicas de *taxifolia y pectinata*. Son lineares, *planas*, coriaceas, obtusas ó escotadas, lustrosas, y de color verde oscuro por encima, *blanquecinas por la parte inferior* (á escepcion de la linea media que es verde), por lo cual se ha dado á este árbol visto por debajo el nombre de *abeto plateado*. Las flores masculinas forman amentos aislados en las axilas de las hojas, pero en gran número y muy juntos hácia la estremidad de los ramos superiores. Las femeninas forman amentos casi cilíndricos, rojizos, en número de 2 ó 3 y situados no á la estremidad de los ramos laterales, sino hácia la última ó penúltima ramificacion. Estos amentos estan dirigidos hácia arriba, y conservan esta posicion convirtiéndose en conos ovoideos oblongos, formados de escamas planas, redondeadas, sin escavacion en su base, apretadas é imbricadas. Cada escama lleva en su dorso una bractea persistente terminada en una punta aguda que aparece fuera del cono. Los frutos son muy voluminosos, colocados de dos en dos en la base de cada escama, y rodeados de una ala membranosa persistente.

El abeto crece en todos los montes altos de Europa, y con especialidad en los Alpes del Tirol, del Valais y del Delfinado: en las Cevenas, los Vosgos, el Jura y la selva negra: en Suecia y en Rusia. Es vegetal de grande aprovechamiento, pues ademas de la trementina, de que hablaremos mas adelante, y de su madera que es una de las que mas se usan en las construcciones civiles y navales, en el mueblage y en otros mil objetos domésticos, suministra tambien á la farmacia las *yemas de abeto*, las cuales se componen de cinco ó seis yemas cónico-redondeadas, dispuestas en verticilo al rededor de otra yema terminal mas gruesa y de 14 á 27 milímetros de larga: cubiertas de escamas rojizas, conglutinadas, y llenas de resina, parte de la cual exuda en forma de lágrimas en su superficie. Su olor y sabor son resinosos y ligeramente aromáticos. Se usan en las afecciones escorbúticas, gotosas, reumáticas y contra las enfermedades del pulmon. Las mas estimadas son las que vienen del norte de Europa y principalmente de Rusia: son mas resinosas y mas aromáticas que las de los Vosgos

las cuales tienen ademas el inconveniente de ser atacadas por las larvas de los *ptinus*, que las reducen á polvo.

Arbol del bálsamo de Canadá; *abies balsamea*, Mill; *pinus balsamea*, Lin. Este abeto tiene la mayor analogía con nuestro abeto comun y la misma traza. Sus hojas son planas, dísticas, blancas por debajo: los conos dirigidos hácia arriba, ovoideos, con escamas delgadas, arredondadas, acompañadas de bracteas; pero es un árbol mucho mas bajo que aquel: sus estambres tienen una pequeña cresta que por lo comun solo lleva un diente, y sus bracteas son ovales en vez de ser oblongas. Este árbol crece espontáneamente en las regiones frias de la América septentrional, y tambien se cria en Siberia, segun M. Ferry. En el Canadá da una trementina de olor muy suave y que tiene la mayor semejanza con la del abeto.

Abeto del Canadá, *abies Canadensis*, Michx.; *pinus Canadensis*, Lin.; *hemlock spruce* ó *perusse*. Es un árbol de 20 á 27 metros de altura, con hojas lineares, planas, obtusas, de 11 á 14 milímetros de largas, verdes y lustrosas por encima, de color verde mas pálido y algo blanquecino por debajo, dispuestas de tal modo que parecen colocadas en dos séries opuestas. Las flores masculinas estan en amentos axilares muy cortos y redondeados: las femeninas situadas á la estremidad de los ramos son reemplazadas despues por conos pequeños, ovales y péndulos. Se da este abeto naturalmente en el Canadá y en los paises septentrionales de los Estados-Unidos. Su madera es de mala calidad, pero su corteza es útil para el curtido de las pieles. No conozco su producto resinoso.

Abeto alto, falso abeto, picea, *abies excelsa*, Poir. *pinus abies*, L. Este árbol habita en las montañas de Europa, principalmente en Francia, los Alpes, los Vosgos y los Pirineos. Crece á la altura de 40 metros ó mas: sus ramos son verticilados, patentes en ángulo recto y formando una pirámide regular. Las hojas son lineares, *cuadrangulares*, puntiagudas, de color verde sombrio, insertas en toda la circunferencia de los ramos y articuladas sobre un pequeño engruesamiento de la corteza. Las flores masculinas forman amentos diseminados sin órden á lo largo de los ramos: los amentos femeninos son solitarios en la estremidad de las ramas tiernas y producen conos péndulos de 11 á 16 centímetros de largo, cilíndricos, algunas veces de color rojo vivo cuando son nuevos y rojizos luego que maduran. Las escamas son planas y escotadas. Produce este árbol una trementina espesa y casi sólida conocida comunmente con el nombre de *pez de Borgoña*.

Abeto blanco, pinabete blanco, *abies alba*, Michx. Es un árbol muy semejante al anterior, originario del Norte de América, muy comun en Francia en los jardines y parques de recreo. En su pais nativo no escede de 16 metros de altura, sus hojas son cortas, de color verde pálido que tira algo á azulado. Los amentos masculinos se parecen á los del falso abeto, pero los conos no tienen mas que de 45 á 68 milímetros de longitud y estan diseminados en gran número á lo largo de los ramos, ó bien son solitarios opuestos ó verticilados á su estremidad; las escamas son perfectamente redondeadas y sin escotadura en su punta.

Abeto negro, *abies nigra*. Originario del Norte de América y no tan comun en nuestros jardines como el anterior, es sin embargo mas útil por su madera que reune la solidez á la ligereza. Puede llegar hasta 24 y 25 metros;

sus hojas son semejantes á las del abeto blanco, pero de un verde mas oscuro y sus frutos la mitad mas pequeños. En América preparan con un cocimiento de sus ramas tiernas y melaza ó azúcar una especie de cerveza á que llaman *cerveza de spruce*. El árbol es poco resinoso.

Alerce de Europa, *larix europœa*, Dec. Este árbol puede crecer hasta 30 ó 35 metros de altura. Su tronco que es perfectamente derecho produce multitud de ramas horizontales escalonadas irregularmente y cuyo conjunto forma una gran pirámide. Sus hojas son estrechas, lineares, agudas, dispersas en las ramas tiernas, pero fasciculadas en las otras y caedizas en el invierno, lo cual distingue al alerce de los demas árboles coníferos de Europa. Los amentos masculinos y femeninos son muy pequeños, dispersos por las ramas, y los últimos se convierten en conos erguidos, ovoideos, de cerca de 3 centímetros de largos, formados de escamas bastante laxas, delgadas, redondeadas y con una puntita en la estremidad. El alerce crece en los Alpes y en el Apenino, en Italia, en Alemania, Rusia y Siberia. Se dice que no existe naturalmente en Inglaterra y en los Pirineos. Su madera que es rojiza, mas compacta y mas dura que la del abeto, resiste siglos enteros á la accion destructora del agua, del aire y del sol. Las cabañas suizas estan enteramente construidas de madera de alerce, lo cual las hace durar casi indefinidamente.

En el tronco de estos alerces viejos, es donde nace el agárico blanco (*polyporus officinalis*) de que hemos hablado en la pág. 53. Este árbol es tambien el que dá el *maná de Brianzon*, sustancia blanca, azucarada y laxante como el maná de los fresnos y que exuda de las hojas de los árboles jóvenes en forma de granitos blancos, antes de salir el sol durante los meses de junio y julio. Pero esta sustancia es rara y no tiene usos, siendo el principal producto del alerce su trementina de que hablaremos mas adelante.

Cedro del Libano, *larix cedrus*. Este árbol es uno de los mas hermosos y mayores que conocemos, sube á veces á la altura de 33 metros y su tronco suele llegar á tener 8 ó 10 metros de circunferencia. Se distingue principalmente por sus grandes ramificaciones horizontales que mas bien parecen árboles que ramas. Sus hojas son estrechas, triangulares, lampiñas, persistentes, dispersas en las ramas tiernas, y en hacecillos sobre los ramos florales que tienen algunos años. Los conos son elípticos, de 8 á 9 centímetros de largos y de 5 á 6 de gruesos, formados de escamas muy apretadas, planas y muy anchas y que llevan en su base dos frutos con una ala membranosa encima y cuya semilla es oleosa.

El cedro es originario del Monte Líbano: durante el estio exuda una resina líquida y aromática llamada antiguamente *cedria*. Se llevó este árbol á Inglaterra por primera vez en 1683, de donde se trasladó á Francia en 1734. Aun existe á la entrada del laberinto en el jardin de plantas de Paris el primer pie de él que plantó Bernardo Jusieu, contando por consiguiente hoy dia 114 años, y su circunferencia es solo de 3,28 metros, por donde podemos juzgar que los cedros de 12 metros citados por muchos viageros, deben tener de 9 á 10 siglos. (1)

(1) El gran cedro del Jardin de Plantas, medido el dia 20 de julio de 1848, tiene á metro y medio del suelo 3,28 metros de circunferencia. Si fuese dable suponer que su engruesamiento hubiese sido igual durante los 134 años que cuenta, resultaria un aumento anual de circunferencia de 0,02447 metros, de donde deberia deducirse que un cedro de 12 metros

Los escritores hebreos hablan con frecuencia del cedro como emblema de grandeza y de poder: tenian su madera por incorruptible, y aseguran que el templo de Jerusalen mandado edificar por Salomon estaba construido con cedros cortados en el monte Líbano. Pero la madera de este árbol no merece ni con mucho la reputacion que se le atribuye. Es ligera, blanco-rojiza, poco aromática y se abre por la desecacion. Puede ser que se hayan tomado por madera de cedro las de alerce, ciprés y enebros, que efectivamente son mas hermosas, mas aromáticas y de mucha mayor duracion.

Ya hablaremos de las *dammaras*, y las *araucarias*, coníferas gigantescas de la Australasia y de la América meridional cuando tratemos de sus productos resinosos.

Productos resinosos de los arboles coníferos

Resina sandaraca.

Grasilla. Es opinion antigua y generalmente recibida, que esta resina fluye en Africa, de una gran variedad de enebro comun (*juniperus communis*) ó del oxicedro (*juniperus oxicedrus*). Aun muchos autores han descrito la resina del oxicedro dándole caractéres semejantes á los de la sandaraca. Pero segun Schousboe, viagero dinamarqués, no crece en Africa el enebro comun: y segun Broussonet citado por Desfontaines (*Fl. Atlant.* pág. 353) la resina sandaraca es producida por la *thuya articulata* en el reino de Marruecos. Por todo lo cual es muy posible que los autores de la primera opinion hayan tomado la *thuya articulata* por un enebro.

La sandaraca se presenta en lágrimas de color amarillo muy pálido, oblongas, cubiertas de un polvo muy sutil; de fractura vitrea y trasparente en su interior: su olor es muy débil: sabor nulo; se pulveriza entre los dientes en vez de ablandarse como hace la almáciga; es insoluble en agua, soluble en alcool, poco soluble en eter é insoluble en la esencia de trementina. Con el alcool dá un barniz muy hermoso, de donde le ha venido el nombre de *vernix* que le dan muchos autores. Se usa muy poco en medicina, siendo su uso principal la preparacion de los barnices: tambien se emplea en polvo para que no se corra la tinta en el papel, especialmente si se ha raspado.

Trementinas y otros productos de los abetos y de los pinos.

La palabra *trementina* no era al principio entre los antiguos mas que un adjetivo que unido al nombre genérico *resina* se aplicaba esclusivamente al producto resinoso del *pistacia terebinthus. Resina terebinthina* queria significar resina de terebinto, asi como *resina lentiscina* la resina del lentisco, *resina abietina* la del abeto etc.

de circunferencia solo tendria 490 años de edad: pero este cálculo es mucho menor de la realidad. Porque en efecto, el 20 de enero de 1817, el mismo cedro medido por M Loiseleur Deslongchamps, tambien á metro y medio de altura, tenia 8 pies y dos pulgadas de circunferencia ó sea 2,57 metros. Comparando esta medida con la que en el dia tiene, hallamos:

Aumento de circunferéncia en 31 años y medio. . .	0,41
———————— un año con otro. . .	0,013016
———— de diámetro un año con otro.	0,004159
———— del radio ó grueso de una capa anual. . .	0,002079

Si se calcula la edad de un cedro del Libano de 12 metros de circunferencia á razon de un aumento anual de 0,015 metros, resultarian 9[illegible] años. Pero es cierto que semejante cedro seria aun mucho mas viejo, pues que la lentitud progresiva del crecimiento despues del primer siglo, compensaria con mucho su esceso durante los primeros años.

Pero la preferencia que por largo tiempo se dió á la resina trementina, unida á la supresion de la palabra *resina*, ha venido por último á convertir el adjetivo, en un nombre sustantivo y específico: nombre que á su vez se ha hecho genérico cuando se ha aplicado á otras resinas líquidas que se ha creido poder sustituir á la primera. Finalmente en el dia la palabra trementina tiene una aplicacion mas ámplia, pues que se dá á todo producto vegetal fluido ó líquido compuesto esencialmente de esencia y de resina, sin ácido benzóico ó cinámico, tales como las resinas líquidas de *copahifera*, *balsamodendron*, *hedwigia*, *calophyllum*, etc. Ahora solo trataremos de las trementinas producidas por las coníferas, pues las otras se describirán en el lugar correspondiente en el órden de familias de los árboles que las producen.

Trementina de alerce.

Esta resina era conocida de los antiguos que la sacaban de los mismos paises de donde en el dia viene al comercio, segun se infiere de este pasage de Dioscórides: »se trae de la Galia subalpina (la Savoya) una resina que los del »pais llaman *larice*, es decir, sacada del *larix*»: sin embargo no nos dá mas noticias sobre ella. Plinio la define bastante bien; he aqui sus palabras: »la re»sina del *larice* es abundante: tiene color de miel, es mas tenaz y no se en»durece nunca»: pero no conocia muy bien el árbol, puesto que supone que es siempre verde como los pinos y abetos.

Galeno alaba sobre manera la resina del alerce y la coloca casi en rango igual que la trementína. »Entre las resinas, dice hay dos muy suaves, la pri»mera se llama *terebinthina* y la segunda *larice*.» Y en otra parte: »en cuanto »á nosotros que sabemos que la mejor de todas las resinas es la *terebinthina*, la »empleamos en la confeccion de los medicamento; pero si no tuviéramos otra »mas que la del *larice*, ¿qué inconveniente habria en que la usáramos puesto »que es casi semejante á la otra? etc.»

Puede decirse que Galeno es quien ha dado prestigio á la resina del alerce, y el autor tambien de la confusion que por tanto tiempo ha reinado entre los diversos productos conocidos hoy con el nombre de trementina; en primer lugar por la desaparicion casi completa de la resina del terebinto que casi se creia inútil buscar; y en segundo por la idea generalmente estendida de que la trementina de alerce debia ser la mas hermosa de las de la Europa occidental, lo cual no es cierto sino respecto de la trementina de abeto: de modo que la mayor parte de las veces han tomado los comerciantes la trementina de abeto por la de alerce y al contrario.

Ya manifesté en una memoria impresa en el *Journal de pharmacie* t. 25 p. 477, que era deudor á M. Bonjean padre, farmacéutico en Chambery, de un ejemplar auténtico de trementina de alerce. Esta trementina, recolectada espresamente en los bosques del obispo de Moriena, era espesa, muy consistente, con cierta nebulosidad uniforme, de un olor particular, tenaz y pesado, aunque mas débil que el de la trementina cidrada de abeto, pero mucho menos agradable; mas débil tambien que el de la de la trementina de Burdeos y enteramente distinto. Su sabor es muy amargo y persistente, unido á cierta acritud que incomoda en la garganta.

La trementina de alerce conserva por mucho tiempo su misma consistencia, sin formar película seca y quebradiza en la superficie por la accion del aire y

mucho menos guardada en vasijas tapadas. Cuando está espuesta al aire estendida en capas delgadas sobre un papel se adhiere al momento con fuerza al dedo: de modo que su propiedad secante es casi nula, como ya lo dijeron Plinio y Juan Bauhino. Tampoco se solidifica sensiblemente añadiéndole la décima sesta parte de magnesia. Por último se disuelve completamente en cinco partes de alcool de 35.°

La trementina de alerce no falta en el comercio de Paris, donde se encuentran tres especies de ella muy diferentes:

1.ª *La trementina comun ó de Burdeos*, espesa, granujienta, opaca, de olor fuerte, muy usada por los que comercian en colores, pero que no sirve en la farmacia.

2.ª *La trementina de limon*, que es la mas bella de todas, líquida, de olor muy suave, bastante cara, y usada muy rara vez.

3.ª *La trementina fina comun*, es la que mas se usa en las boticas donde es conocida frecuentemente con el nombre de *trementina de Estrasburgo*, aunque realmente viene *de Suiza*, y es la producida por el alerce. La única diferencia que presenta respecto del ejemplar de Moriena, es que recolectándose en grande y filtrada ó reposada en cantidades considerables es mas fluida y trasparente; pero nunca es líquida ni llega á la trasparencia de la trementina buena de abeto. Los demas caractéres son los enunciados arriba.

El alerce dá muy poca trementina por las hendiduras naturales de la corteza como ni tampoco por cortaduras hechas en ella con el hacha ú otro instrumento. Para obtenerla se hacen varios agujeros con un taladro en el tronco del árbol, empezando á la altura de un metro del suelo y continuando hasta los tres ó cuatro metros: se adapta á cada agujero una canaleja de madera para que corra la resina hasta una artesa y despues la pasan por un tamiz. Cuando un agujero deja de fluir resina le tapan con una clavija de madera; y á los 15 dias le destapan con lo que vuelve á fluir una nueva y mayor cantidad que la vez primera. La recoleccion dura desde el mes de mayo hasta mediados ó fin de setiembre: sacándose de un alerce vigoroso 3 ó 4 quilógramos de trementina en dicha temporada, y pudiéndose recojer igual cantidad por espacio de 40 ó 50 años. Los árboles destinados á este objeto no dan buenas maderas de construccion.

La trementina de alerce destilada con agua dá 15,24 p§ de una esencia incolora muy fluida, de olor bastante suave, no desagradable; pero los pintores la desechan porque estan en la idea de que la calidad de la esencia está en razon de la fuerza y acritud de su olor. Mas adelante hablaré de sus propiedades ópticas.

Trementina de abeto.

Trementina de olor de limon, de Alsacia, de Estrasburgo, de Venecia, Bigeon. Esta trementina es producida por el verdadero abeto, fácil de reconocer por sus hojas planas, solitarias, dispuestas en dos séries, blancas por debajo; y por sus conos ovoideos que miran hácia arriba, con escamas delgadas y redondeadas, acompañadas de bracteas persistentes y puchudas.

El jugo resinoso exuda al través de la corteza y forma en su superficie utrículos que se presentan dos veces al año, en primavera y otoño. Los habitantes de los Vosgos y de los Alpes que la recolectan (suelen ser los pasto-

res) rompen estos utrículos raspando la corteza con unos conos de hoja de lata en que al mismo tiempo van recojiendo el jugo resinoso que fluye, el cual reunen en una botella que llevan colgada á un lado y despues le filtran en embudos hechos de corteza. Esta trementina es escasa y siempre cara, ya porque los utrículos del árbol contienen tan poco que cada recolector no puede llegar á juntar al dia mas de 125 gramos (Bélon, *sur les coniféres*,1553), ya tambien porque los abetos no empiezan á dar resina hasta que tienen de 25 á 27 centímetros de circunferencia, y dejan de hacerlo en llegando á tener un metro; épaca en que siendo la corteza muy dura y gruesa para que puedan formarse los utrículos en su superficie, solo aparecen en lo mas alto del árbol á donde es peligroso subir á cojer la resina.

La trementina de abeto tiene poco color, es muy fluida, á veces tan líquida como el aceite, circunstancia que justifica el nombre de aceite de abeto (*olio d' abeto*) que le dá el vulgo en Italia. Es la que generalmente se vende con la denominacion de *trementina de Venecia* (Belon). Recien recolectada es turbia y blanquecina, aunque en los utrículos del árbol aparece perfectamente trasparente, pero fácilmente se concibe que esta opacidad procede de la humedad de los utrículos rotos que se mezcla con el jugo resinoso. Filtrándola al sol ó dejándola en reposo mucho tiempo, desaparece ó se separa la humedad, y la resina se presenta en forma de un líquido trasparente y casi sin color. Su olor es de los mas suaves, parecido al del limon; el sabor algo acre y amargo. Se seca al aire bastante pronto, de modo que estendiendo sobre papel una capa ligera de ella se seca enteramente á las 48 horas y no se pega al dedo. Forma en su superficie una película dura y quebradiza, no estando en vasos bien herméticamente tapados, y toma al mismo tiempo color amarillo que cada vez se hace mas intenso: una décima sesta parte de magnesia calcinada la solidifica: y por último es imperfectamente soluble en alcool.

Este último carácter independientemente de los demas basta para distinguir la trementina de abeto de la de alerce: pues que esta última aunque sea muy nebulosa dá un soluto trasparente con el alcool rectificado; mientras que por el contrario la de abeto aunque sea bien trasparente produce un soluto alcoólico turbio y lechoso depositando una resina granujienta insoluble.

M. Amadeo Caillot ha hecho un escelente trabajo analítico sobre la trementina de abeto que no puedo menos de dar á conocer antes de pasar adelante. Habiendo destilado este médico trementina de Estrasburgo con agua, obtuvo primeramente 33,50 p% de un aceite volátil. La resina cocida quedó en la cucúrbita con el agua restante, la cual habia adquirido sabor amargo y la propiedad de enrojecer la tintura de tornasol. Saturado este ácido con las bases alcalinas y otras, presentó todos los caractéres del ácido sucínico. Ya antes, M. Sangiorgio, químico italiano, y MM. Lecanu y Serbat habian demostrado la presencia del ácido sucínico en la destilacion de la trementina á fuego desnudo; pero se podia suponer que era producido por la accion del fuego: la esperiencia de M. Caillot prueba que existe formado ya en dicha sustancia.

La resina que quedó en la cucurbita, que era lo que en farmacia se llama *trementina cocida*, tratada en frio por el alcool dejó una *resina insoluble*, disolviéndose en él otras dos sustancias que fueron separadas por la potasa. Para ello se evaporó el soluto alcoólico hasta sequedad, se trató dos veces el residuo con el carbonato de potasa; se decantó el esceso de disolucion salina

y se diluyó el jabon resinoso en gran cantidad de agua, con lo que este se disolvió y quedó una resina insoluble, no saponificable, ni ácida, ni alcalina, muy fusible, muy soluble en alcool y fácilmente cristalizable : á la que M. Caillot denominó *abietina.*

La otra sustancia convertida en jabon por el carbonato alcalino se precipitó de su disolucion por un ácido, y resultó una resina electro-negativa llamada *ácido abiético*, que enrojece el tornasol, es soluble en todas proporciones en el alcool, el eter y la nafta, y puede neutralizar los álcalis. He aqui el resultado de esta análisis:

Aceite volátil.	33,50	100,00
Resina insoluble (sub-resina).	6,20	
Abietina.	10,85	
Ácido abiético.	46,39	
Estracto acuoso que contiene ácido sucínico.	0,85	
Pérdida.	2,21	

La esencia de trementina de abeto pesa 0,863, es muy fluida, incolora, de olor muy agradable y bastante análogo á la de limon para poderse sustituir en su lugar algunas veces (por ejemplo para quitar las manchas á las telas). La resina que queda en el alambique es amarilla, trasparente y conserva un olor muy suave semejante al del bálsamo de Canadá. Si estos dos productos no fuesen tan caros serian preferibles á la esencia y á la colofonia del pino de Burdeos.

Trementina del *abies balsamea.*

Esta trementina mas conocida con el nombre de *bálsamo de Canadá* es producida en este pais por el *abies balsamea*, árbol que tiene la mayor analogía con nuestro abeto plateado. La resina fluye y se recoje del mismo modo que la de este rompiendo los utrículos que aparecen debajo de la epidermis con los conos de hoja de lata en donde se recoje el líquido resinoso, y filtrándole en seguida por una tela para purificarle.

El bálsamo de Canadá es líquido, casi incoloro y nebuloso cuando es reciente, pero con el reposo se aclara volviéndose enteramente trasparente. Tiene un olor suavísimo que le es peculiar, y un sabor acre y algo amargo. Espuesto al aire en capas delgadas se deseca completamente en 48 horas: tambien se seca guardado en botellas tapadas, si no estan llenas, tomando color amarillo dorado cada vez mas intenso. La trementina de abeto tambien tiene la propiedad de colorearse, pero este carácter no es tan marcado.

El bálsamo de Canadá se solidifica con la décima sesta parte de magnesia calcinada y no es completamente soluble en alcool. Por donde se vé que todos sus caractéres son semejantes á los de la trementina de abeto, única con quien podria sustituirse si llegase á faltar este producto: lo mismo que la trementina de Chio que solo puede reemplazarse bien por la almáciga. Respecto á la trementina de alerce, que no se parece á ninguna otra, no puede subrogarse por ellas, ni sustituirse estas en su lugar.

El bálsamo de Canadá se ha vendido antignamente en Inglaterra como *bálsamo de Gilead*, cuyo nombre ha conservado en el comercio. El verdadero bálsamo de Gilead llamado tambien *de Judea* y *de la Meca* es una trementina líquida, de olor enteramente distinto, aunque tambien muy agradable;

producida por el *bálsamodendron opobalsamum*, de la familia de las burseraceas.

Balsamo de Santo Tomé.

Coloco en este lugar este bálsamo por su analogía con la trementina de las coníferas, á pesar de que desconozco su origen. Tengo dos ejemplares uno de los cuales recibí de M. Duprey, del Havre, y el otro de M. Lesaut, farmacéutico en Nantes. Los dos vinieron dentro de cocas de coco, pero el de Duprey es mucho mas puro que el otro. Tiene el aspecto de una trementina solidificada, trasparente, de color rojo naranjado vista en masa, y amarillo dorado en láminas delgadas. Su olor es fuerte, aromático, poco agradable, y su sabor muy amargo. Es enteramente soluble en alcool.

Muy cerca de Madrás en la India hay una ciudad muy antigua llamada *Meliapur*, á la que los Portugueses denominaron *Santo Tomé*: á la orilla derecha del Orinoco hay otra ciudad tambien *Santo Tomé*: en el Golfo de Guinea existe la grande isla *Santo Tomás*: en las Antillas hay otra isla *Santo Tomás*; en el bajo Canadá otra ciudad del mismo nombre, y otras varias. Por esta enumeracion se colegirá las conjeturas que se pueden hacer sobre la procedencia del bálsamo de Santo Tomé.

Pez de los Vosgos.

Pez de Borgoña, pez amarilla, pez blanca. Es una trementina semi-sólida, que se obtiene mediante incisiones hechas en el tronco del *falso abeto ó epicia*, *abies excelsa*, Lamk. *pinus abies*, Lin. (1) Este arbol es tan diferente del abeto por la naturaleza y el sitio en que reside su jugo resinoso cuanto por sus caractéres botánicos ya esplicados pág. 176 No presenta utrículos resinosos en la corteza: y asi como el abeto segun Duhamel no da apenas resina por las incisiones hechas en la corteza, la resina del falso abeto no puede obtenerse de otro modo.

Esta resina es incolora al principio, semi-fluida, turbia, y tiene un olor muy análogo al de la trementina de abeto: fluye por el tronco abajo, se deseca al aire y toma á trechos color de flor de melocoton ó de heces de vino, adquiriendo un olor mas fuerte que sin ser desagradable presenta cierta analogía con el del castoreo. Desprendiendo con un raspador toda la masa resinosa adherida al tronco y fundiéndola con agua en una caldera, dá una pez opaca, *de color leonado muy intenso.* Esta pez es sólida y quebradiza en frio: pero con el tiempo se reune formando una masa que afecta la figura de las vasijas en que se halla: es muy tenaz adhiriéndose fuertemente á la piel: tiene un olor sui generis, muy fuerte, *casi balsámico*, y un *sabor dulce, aromático y no amargo.* Es imperfectamente soluble en alcool produciendo un soluto rojizo y amargo y dejando un residuo insoluble análogo al de la trementina de abeto.

En Burdeos, Rouen y otras ciudades manufactureras se fabrica una pez blanca artificial, que sustituyen la mayor parte de las veces á la pez natural. Acaso podrá parecer á muchos esta sustitucion poco importante: y sin embar-

(1) Lineo ha usado algunas veces equivocadamente los nombres antiguos ó vulgares de los vegetales. En el caso actual seguramente no ha tenido razon en dar al verdadero abeto (*abies* de los latinos) el nombre de *pinus picea*, y al falso, el de *pinus abies*.

go, si el sabor, olor y naturaleza propia de cada medicamento no carecen de influencia en sus propiedades médicas, preciso es reconocer que la confusion establecida entre estas dos sustancias resinosas, no puede en modo alguno ser indiferente.

La pez blanca facticia se fabrica con el galipot del pino marítimo ó con la resina amarilla y la trementina de Burdeos ó la esencia de trementina, fundiéndolo todo junto y malaxándolo con agua. Esta pez es casi blanca, ó lo es tanto mas cuanta mas agua de interposicion contiene. Se corre, pero se seca con facilidad y se vuelve quebradiza su superficie. Tiene sabor amargo muy marcado aun cuando no esté disuelta en alcool: y su olor es fuerte como el de la trementina de Burdeos ó de su esencia: algunas veces huele á la pez negra, y por último es enteramente soluble en alcool.

Incienso de Suecia ó de Rusia.

Hace bastantes años que mi compañero M. Beral me remitió un ejemplar de una resina de pino usada en Rusia para perfumar las habitaciones. Está en lágrimas irregulares, quebradizas, rojizas en la superficie, pero opacas y blanquecinas interiormente: su olor es fuerte y balsámico que tira algo al del castoreo: su sabor es muy amargo y estaba en una cuerna hecha de corteza de falso abeto. Una princesa rusa hizo en vano varias diligencias en Paris donde residia por proporcionarse esta resina á cuyo uso estaba acostumbrada, y al cabo tuvo que hacerla venir de Rusia.

Sin embargo esta sustancia ya habia venido muchas veces á Francia, porque en un principio me la dieron como *resina tacamaca* bajo cuyo nombre la describí en la segunda edicion de la *Historia abreviada de las drogas simples*. Despues la encontré entre las drogas de la escuela de farmacia, repuesta en la misma corteza del árbol de que he hecho mencion arriba: por último D. Ramon de la Sagra trajo posteriormente de la isla de Cuba entre, otros muchos productos, la misma resina olorosa producida por un pino de Cuba cuya especie no pudo determinar. La forma de esta resina era en lágrimas esféricas, muy voluminosas, mates y rojizas esteriormente; blanquecinas, opacas y de fractura igual por su interior. La fractura espuesta al aire se enrojece y entonces adquiere la resina una gran semejanza con algunos castoreos de fractura roja resinosa. Su polvo es de color de ladrillo molido. Se disuelve en alcool casi completamente sin dejar apenas otro residuo que las impuridades que puede contener.

Hablo de esta sustancia á continuacion de la pez del *abies excelsa*, porque segun Haller; citado por Murray, la resina que fluye espontáneamente por la corteza de este árbol se consolida en forma de lágrimas que esparcen olor aromático cuando se queman, de donde le ha venido el nombre de *incienso* (en sueco *gran kada*): porque al desecarse en el árbol esta resina toma en parte, segun queda dicho, el color rojo y el olor particular del incienso de Rusia: y en fin porque este se halla dentro de una corteza roja compacta que me parece ser la del falso abeto, lo cual da otro tanto valor á la presuncion de que es producido por este árbol. Sin embargo Murray añade que segun otros es producido este incienso por el pino silvestre, y ya hemos dicho que tanto en Rusia como en Cuba se atribuye su procedencia á un pino: habia pues cierta igualdad entre el valor de estas dos opiniones.

Buscaba yo el medio de poner en claro esta cuestion, cuando reconocien-

do en el jardin de plantas de Paris diversos troncos de árboles cortados, hallé uno cubierto de escrescencias de una resina enteramente semejante á la de que voy hablando. Este tronco pertenecia á un pino *laricio*: y en seguida encontré otro en pie y enfermizo, que presentaba una exudacion resinosa muy semejante. Creo pues que hay razon para decir que la resina balsámica llamada *incienso de Rusia* puede ser producida por muchos árboles coníferos, y que lo es seguramente por el falso abeto y el pino laricio.

Trementina de Burdeos.

Esta trementina fluye del *pinus maritima* que crece abundantemente en las cercanias de Burdeos y entre esta ciudad y Bayona. El árbol se empieza á esplotar á los 30 ó 40 años verificándolo desde el mes de febrero hasta el de octubre poco mas ó menos segun que el año es mas ó menos benigno. Esta operacion se practica haciendo una muesca ó incision en el pie del tronco con una hacha procurando no profundizar demasiado; cada ocho dias se hace otra mas arriba de la primera, y asi se continúa subiendo hasta mediados de otoño. Las incisiones ó muescas deben tener unos 8 centímetros de anchura por 2 1/2 de altura: de modo que si se continuan practicando por el mismo lado por espacio de cuatro años, estará la mas alta á 2,6 ó 2,9 metros. Entonces se empiezan á hacer por el lado opuesto, continúando del mismo modo mientras que el árbol tenga corteza sana: pero como durante este tiempo las primeras incisiones se han cerrado y cicatrizado; luego que se ha dado vuelta á todo el árbol, se vuelven á empezar los cortes en los bordes de los antiguos. Por este procedimiento si el árbol es vigoroso y se conduce bien la esplotacion, puede durar esta cien años.

La resina que corre de las incisiones se recoje en un hoyo hecho al pie del árbol: todos los meses se saca y se lleva en cubos de corcho á los depósitos destinados al efecto. Entonces recibe el nombre de *trementina bruta* y en el pais la llaman *goma mole ó blanda*.

Antes de introducir en el comercio la trementina la purifican por dos métodos: el primero está reducido á fundirla en una gran caldera y colarla por un filtro de paja: el segundo, que solo puede ejecutarse en el estio, se practica esponiéndola al sol en una gran caja de madera con el fondo lleno de agujeros, por los que la trementina liquidada por el calor del sol escurre á un recipiente colocado debajo, quedando las impuridades en la caja. Purificada asi la trementina lleva el nombre de *trementina de sol*, la cual es mas estimada que la otra porque ha perdido menos esencia y conserva su olor de trementina virgen. Sin embargo es inferior á la de Estrasburgo: tiene color generalmente, es turbia y consistente, de olor desagradable, sabor acre, nauseoso y amargo.

La trementina de Burdeos tiene caractéres que la distinguen de las de alerce y abeto.

1.° Es *granujienta* y cuando se la guarda en vasijas cerradas forma un depósito resinoso como cristalino, sobre el que nada un líquido consistente, trasparente, á veces de poco color y otras amarillo intenso.

2.° Es enteramente soluble en alcool rectificado.

3.° Espuesta al aire en capas delgadas se seca completamente en 24 horas.

4.° Mezclada con un 32 avo de magnesia calcinada forma en pocos dias una

masa pilular y aun quebradiza, á tal punto que mezclando al bálsamo de copaiva no solidificable por la magnesia una sesta parte de trementina de Burdeos se hace solidificable.

La trementina suiza ó de alerce tiene la propiedad precisamente contraria; no solo no se solidifica con la magnesia, sinoque si se mezcla con copaiva solidificable le hace perder esta propiedad.

La trementina de Burdeos contiene cerca de la cuarta parte de su peso de aceite volátil muy usado en las artes con el nombre de *esencia de trementina* ó simplemente *esencia y aguarrás*: cuyo producto se obtiene destilando sin agua la trementina en alambiques de cobre con su serpentin. La esencia sale acompañada de un poco de flegma acidulada por los ácidos acético y sucínico, quedando la resina en la cucúrbita.

Esta esencia es incolora, muy fluida, de olor fuerte y sabor cálido, no acre ni amargo. Pesa especificamente 0,874 á 0,880. Se disuelve en todas proporciones en el alcool anhidro, pero su solubilidad disminuye tan rápidamente segun que aumenta la hidratacion del alcool, que cuando este tiene 85 grados centesimales disuelve poco mas de la octava parte de su peso de esencia. Parece que esta esencia es una mezcla de muchos cuerpos isoméricos, compuestos todos de $C^{20} H^{16}$ condensados en 4 volúmenes. (1) Absorve gran cantidad de gas clorídrico convirtiéndose en dos compuestos de los que el uno es sólido, blanco, cristalizado y se le ha denominado alcanfor artificial ($C^{20} H^{16}$ + Cl H).

Trementina de Boston.

Viene esta trementina á Europa por la via de Boston, de lo que se le ha dado este nombre: pero se esporta principalmente de Virginia y de la Carolina, en donde se estrae del *pinus palustris* y tambien sin duda del *pinus tæda*. Es igualmente opaca en toda su masa, blanquecina, blanda, sin tenacidad, de olor fuerte análogo al de la trementina de Burdeos, y de sabor amargo. Se parece á la miel blanda, y no se separa como la de Burdeos en dos partes una de las cuales es trasparente. Destilada con agua dá una esencia que se distingue de todas las demas por la desviacion que produce en la luz polarizada.

M. Biot habia observado hace tiempo que la esencia de trementina del comercio francés hacia esperimentar á los rayos de luz polarizada una desviacion de 34° grados á la izquierda: y habiendo examinado despues diversas trementinas, habia visto que todas, desviaban igualmente la luz polarizada á la izquierda menos el bálsamo de Canadá que la desviaba á la derecha. Pero M. Soubeiran que estrajo la esencia de dicho bálsamo, ya solo, ya con agua, observó que en el primer caso la desviacion de la luz era de−19° y en el segundo de −7°: de donde concluyó M. Biot que siempre la esencia de trementina desviaba la luz polarizada hácia la izquierda.

Ahora bien, M. J Pereira halló que la esencia que corre en Inglaterra, pro-

(1) Esta composion no se diferencia de la de la esencia de limon sino en la condensacion doble, porque la esencia de limon es igual á $C^{10} H^{8}$ condensados en 4 volúmenes.

Segun esto se podria preguntar si la esencia de abeto que tiene tan grande analogia con esta en el olor, no contendrá esencia de limon enteramente formada.

cedente toda de la trementina de la Carolina, desviaba con bastante fuerza á la derecha la luz polarizada: por lo cual M. Bouchardat y yo emprendimos algunas esperiencias con objeto de estudiar este mismo caracter sobre muchas trementinas y esencias de ellas que yo tenia á mi disposicion. Estas esperiencias dejan indudablemente bastante que desear respecto de las trementinas cuyo color mas ó menos intenso perjudica á la exactitud del resultado.

Bálsamo del Canadá desviacion á la derecha	+12°
M. Biot ha encontrado que la desviacion de su esencia destilada sin agua es.	—19°
——————————————————————con agua. .	— 7°
Trementina de abeto: desviacion á la izquierda	— 5°
Id.. . . . . id.	— 7°
Esencia destilada con agua (densidad 0,863).	—13°,2
Trementina de alerce: no ha sido posible observar la desviacion . . .	
Esencia destilada con agua (densidad 0,867).	—5°,8
Trementina de Burdeos trasparente.	— 6°
Esencia del comercio sin rectificar (densidad 0,880).	—33°,1
———rectificada sin agua (densidad 0,871).	—37°,7
——————con agua (densidad 0,872).	—36°
————————————último producto (densidad 0,889). .	—26°
Trementina de la Carolina, filtrada.	— 9°
Esencia destilada con agua (densidad 0,863) del comercio inglés. .	+22°,5

Esta última esencia es por consiguiente la única que desvia á la derecha los rayos de luz polarizada. Es tan diáfana como el agua: su olor es débil, pero tan característico que es un sello indefinible, digámoslo asi, que marca todos los barnices ingleses y que puede servir para distinguirlos de los franceses preparados con la esencia de Burdeos.

Despues de la trementina debemos examinar otros productos resinosos sacados de los pinos ó de la misma trementina; como el *barras ó galipot, la colofonia, la resina amarilla, la pez negra, y la brea.*

Barras ó galipot (llamado antiguamente *garipot*). Esta resina es producida por los pinos, y en Francia por los de Burdeos principalmente. Es fácil concebir que luego que cesa la recoleccion anual de la trementina siguen fluyendo las últimas incisiones; pero como la temperatura no es bastante elevada para que escurra la resina hasta el pie del árbol, ó acaso el aceite volátil á que debe su fluidez no está en tanta abundancia como antes, se deseca al aire sobre el tronco, recojiendo impuridades desde la incision hasta el suelo. Esta resina es *el galipot*, el cual se recoje durante el invierno y se pone separadamente. Su forma es la de costras semi-opacas, sólidas, secas, de color blanco amarillento, olor de trementina de pino y sabor amargo. Es enteramente soluble en alcool.

Brea seca, arcanson ó colofonia. Se da este nombre á la resina de la trementina de Burdeos privada de la esencia: dos son las suertes que corren de ella en el comercio: la 1.ª *colofonia de galipot* se obtiene cociendo en una caldera descubierta el galipot fundido de antemano y purificado por filtracion (2). Es trasparente, de color amarillo dorado, pero algo blanda y se corre con

(2) Cuando el galipot en vez de estar seco se presenta blando y abundante en aceite volátil no se le deseca al aire libre: se pone á cocer con agua en un alambique, y el aceite que destila le llaman en Francia aceite *de rase*. Es mas oloroso y menos fuerte que la esencia de trementina, y no es tan buscado por los pintores, sin mas razon tampoco que no lo es la esencia de alerce.

el tiempo: no está enteramente privada de esencia y parece muy aromática cuando se la pulveriza. 2.ª La *colofonia de trementina*, que queda en la cucúrbita del alambique despues de destilar á fuego desnudo la trementina: se le dá salida por un conducto que tiene la cucúrbita en su parte inferior y se recoje en hoyas hechas en arena. Es sólida, de color pardo mas ó menos oscuro, por el gran calor á que ha estado espuesta, pero siempre vidriosa y trasparente en las láminas delgadas. Es inodora, muy seca, quebradiza y friable: soluble en alcool, eter, y los aceites fijos y volátiles. El petroleo rectificado la separa en dos porciones, una soluble y otra no. Tratada en frio por alcool de 72° cent. tambien se separa en dos partes; una insoluble, pero que se disuelve en alcool hirviendo y que cristaliza por enfriamiento, se ha denominado *ácido sílvico*. La otra que es soluble en frio, si se precipita por una sal de cobre, y se descompone en seguida la sal cobriza por un ácido, se obtiene una segunda resina ácida no cristalizable llamada *ácido pínico*. Dichos dos ácidos son isoméricos con la colofonia y parecen compuestos como ella de $C^{20}H^{16}O^2$. Es decir, que se pueden considerar como el resultado de la oxigenacion directa de la esencia de trementina.

Resina amarilla ó pez-resina. Si en vez de separar simplemente el residuo de la destilacion de la trementina se bate y malaxa fuertemente con agua se le hace perder su trasparencia, tomando color amarillo sucio, y recibe los nombres dichos (y el de *resina blanca* en España). Se presenta en masas amarillas, opacas y quebradizas, algo aromáticas y de fractura vitrea.

Colofonia de América. El color de esta resina guarda un medio entre el de las dos colofonias que proceden del pino de Burdeos. Es amarillo-verdosa y negruzca cuando se mira por reflexion; pero colocada entre la luz y el ojo del observador, aparece vidriosa, trasparente y de color leonado algo verdoso. Se corre tomando la forma circular ó la de las vasijas en que se halla. Se pulveriza entre los dedos exalando olor aromático bastante agradable. Probablemente es procedente de los Estados-Unidos de América.

Pez negra. La pez negra se prepara en los sitios mismos en que crecen los pinos y los abetos, quemando los filtros de paja que han servido para purificar la trementina y el galipot, y las hastillas y pedazos del tronco resultantes de las incisiones hechas para obtener dichos productos. La combustion se ejecuta en un horno sin corriente de aire, de 2 á 2,3 metros de circunferencia, y de 2,6 á 3,3 metros de altura; el cual se llena enteramente de las sustancias dichas y se le dá fuego por arriba: el calor derrite la resina, la que corre hácia la parte inferior antes de que el fuego pueda descomponerla enteramente y pasa por un tubo á una cuba mediada de agua, en donde se separa en dos partes, la una líquida llamada aceite de pez (pissæleon), y la otra mas sólida aunque no completamente, por lo que se pone á cocer en una caldera de fundicion hasta que se vuelve quebradiza, lo cual se vé enfriando repentinamente una pequeña porcion. Entonces se vacia en moldes de tierra y constituye la pez negra. Debe ser de color negro hermoso, lisa, quebradiza en frio, pero que se ablanda fácilmente con el calor de la mano pegándose fuertemente á ella.

Brea. La brea es un producto del pino análogo á la pez negra, pero mas impuro. Solo se emplean en su preparacion los árboles agotados de resina. Para ello los hacen hastillas que dejan secar por espacio de un año: llenan con

ellas un hoyo cónico escavado en el suelo colmándole de modo que sobresalga del terreno otro cono de las mismas hastillas en sentido inverso, esto es, opuesto base á base al primero. Cubren el esterior de cesped y le encienden, de modo que por esta disposicion la combustion se verifica con lentitud, la resina corre hácia abajo cargada de aceite y de humo, y por medio de un conducto pasa á un depósito situado á la parte esterior. Este producto es la brea: encima de la cual sobrenada como en la pez un aceite negro que se dá por *aceite de cada*, que es el producto de destilar á fuego desnudo la madera del *enebro oxicedro* (*juniperus oxicedrus*, L.) La brea es de color pardo, granujienta, semi-líquida, y de olor fuerte pirogenado. Se emplea principalmente en la marina: y en farmacia sirve para hacer el agua de brea.

Pez y brea de ulla. Hace algunos años que se sustituyen frecuentemente en el comercio la pez y la brea procedentes de los productos destilados de la ulla á la verdadera pez negra y brea de las coniferas.

Aun cuando esta sustitucion no ofrezca inconveniente alguno para las artes, no sucede lo mismo respecto de la preparacion de medicamentos en razon de la naturaleza enteramente diversa de los principios constituyentes de estas dos clases de productos. No hay por ejemplo comparacion en cuanto al olor y color del ungüento amarillo preparado con la verdadera pez negra y el hecho con la pez de ulla: como ni tampoco hay la menor relacion de composicion y propiedades médicas entre la verdadera agua de brea, cargada de ácido acético, de espíritu de madera, de creosota, de picamara, de eupiona y de otros productos particulares procedentes de la descomposicion de los productos resinosos de las coníferas, y el agua neutra y fétida preparada con la brea de ulla. Los caractéres para reconocer la sustitucion de estos productos, son los siguientes:

La pez negra y la brea verdaderas son de color pardo rojizo en láminas delgadas y tienen un olor que aunque muy empireumático conserva cierto aroma vegetal. Ademas el olor de la brea es decididamente ácido: y por último ambos á dos hervidos ligeramente en agua le dan una acidez, muy sensible al tornasol. La pez y la brea de ulla son de color negro verdoso cuando estan en láminas delgadas: su olor es completamente desagradable; y hervidas en agua no le comunican ninguna acidez ó cuando mas apenas sensible á la tintura de tornasol.

Negro de humo. Este producto se prepara quemando la trementina, el galipot y los demas productos resinosos de desecho del pino en un horno cuya chimenea va á parar á una cámara que solo tiene una abertura cerrada con un cono de tela. El humo de estas materias sale muy cargado de carbon y de aceite, los cuales quedan totalmente en la cámara de donde se recojen en forma de un polvo negro muy sutil. El negro de humo mas hermoso se prepara en Paris. Entra en la composicion de la tinta de imprenta y sirve en la pintura.

Tratándole por alcool, y mejor aun calcinándole en vasos cerrados, se le quita el aceite, y entonces resulta el carbon mas puro que se puede obtener.

Resinas de Dammara.

Dammar es segun Rumphius (*Herb. amb.* t. 2, p. 170) un nombre malayo con que se designa toda resina que fluye de un árbol y es susceptible de inflamarse al fuego: asi como la palabra *gutta ó gitta* se aplica á todos los jugos acuosos y lechosos que producen gomas solubles en agua y dificilmente inflamables.

No se crea por esto como muchos suponen que todas las resinas que pueden venir de la Malaysia con el nombre de *dammar* son de igual naturaleza, ó que deben ser producidas por un árbol conífero del género *dammara*: lejos de esto, creo haber demostrado (1) que la mas abundante de estas resinas la que mas principalmente es conocida con el nombre de *dammar*, es producida por un árbol que se ha creido pertenecer á la familia de las anonaceas (*anona selanica*, Decand) pero que mas bien pertenece á la de las yuglandeas. Esto no obstante otras muchas resinas no menos importantes se estraen verdaderamente de las *dammaras*, tales son las siguientes:

Dammar puti ó Dammar batu. Es una resina producida por la *dammara alba*, Rumph. (*dammara orientalis*, Don.) árbol muy alto y corpulento de las montañas de Amboina y de las islas circunvecinas, y que tiene cierto número de caractéres que le distinguen de las coníferas. Es dioico, y los individuos masculinos que llevan unos conos cilíndricos y estériles parecen ser mucho menos numerosos que los femeninos, cuyos conos formados de escamas planas y redondeadas en su estremidad como los del cedro tienen la figura y tamaño de un limon. Los óvulos son solitarios y ranversados en la base de cada escama que por último se desprende del eje: los frutos estan cubiertos de una testa coriacea prolongada en dos alas membranosas desiguales. Las hojas son persistentes, dispersas, coriaceas, planas, enterísimas, sin nerviacion aparente, de 80 á 95 milímetros de largas, y de unos 20 de anchas, adelgazadas en punta hácia las dos estremidades y casi sentadas.

Tanto la planta masculina como la femenina, y esta mas principalmente, producen una gran cantidad de resina trasparente, blanda y viscosa al principio, pero que no tarda en adquirir dureza lapidea; por lo que se le ha dado el nombre de *dammar batu* que significa *resina piedra*. La denominacion de *dammar puti*, esto es, *resina blanca* viene de que esta sustancia es incolora como el cristal, especialmente cuando está colgando de los árboles en forma de conos de hielo: pero luego que pasa mucho tiempo toma color amarillo dorado, al mismo tiempo que pierde el olor; y entonces se asemeja mucho al sucino ó á la resina ánime dura (copal duro). Tal era el *dammar puti* que trajo M. Lesson en 1829: pero desde entonces ha sufrido una nueva alteracion, habiéndose greteado de manera que los pedazos rompen con facilidad por las hendiduras; y ha adquirido aspecto nebuloso y corneo: cuando se calienta exala olor de ánime: arrimándole á la llama de una bujia se inflama hinchándose sin gotear, esparciendo humo irritante y ácido (Rumph.): humedecido con alcool rectificado, permanece seca su superficie como la del sucino, y no se pone pegajosa como el ánime: tratado su polvo con alcool rectificado deja en él un abundante residuo pulverulento. Es mas soluble en el eter en el que sin embargo queda tambien un residuo insoluble, blando, pero sin tenacidad. Se disuelve muy poco en la esencia de trementina. En globo presenta gran semejanza con el sucino.

Dammara austral. Llamo asi la resina de la *dammara australis* uno de los árboles mas altos de la nueva Zelandia en donde es conocido con los nombres de *kauri* y *kouri*. De su tronco fluye una resina que los indígenas llaman *vare*,

(1) *Memoir. sur les resin, conn. sous les noms de dammar, de copal et d' animé* (Rev. scientif. t. 16, p. 177.)

y los ingleses *cowdee gum*, ó *kouri resin*. Viene en pedazos grandes entre los que fácilmente se encuentran masas de 7 á 8 quilógramos, á veces casi blancas é incoloras y otras de color amarillo intenso ó pardo rojizo. Esta resina está cubierta mas ó menos completamente de una costra opaca y de aspecto térreo; debajo de la cual se halla inmediatamente una capa trasparente, tanto mas gruesa, cuanto mas tiempo ha estado la masa espuesta al aire. En su interior es opaca y á veces de color blanco de leche. Es muy difícil de romper porque siempre conserva algo de su primitiva blandura: su fractura es brillante y especular, resbalando sobre ella con facilidad la punta de un cuchillo sin arañarla. Se ablanda algo entre los dientes presentando sabor de trementina muy marcado: es inodora al aire libre, pero frotándola aunque sea ligeramente ó pulverizándola, desprende olor fuerte de trementina de Burdeos mezclado con el de alcarabea.

La resina de la dammara austral tratada por el alcool de 92° centes. se hincha considerablemente y forma una masa muy consistente y elástica que despues de apurarla por el alcool deja cerca de 43 p % de resina insoluble: es algo mas soluble en el eter y casi insoluble en la esencia de trementina: en lo cual se conduce exactamente como la resina *curbaril* á la que se parece tanto que cuesta trabajo distinguirlas.

Dammar aromático. Doy tambien á esta resina el nombre de *dammar celebes* porque no dudo que sea la misma que Rumphius describe con dicha denominacion. (1) En el dia viene en abundancia al comercio. Yo tengo dos masas de ella, una en forma de una torta aplastada, del peso de 6700 gramos, y la otra en la de una estalactita que pesa 3200. La superficie de una de estas masas está únicamente empañada por la accion del aire: la otra está cubierta de una costra delgada, opaca y de aspecto térreo; debajo de la cual hay una capa poco gruesa, trasparente y de color de miel. El resto de la masa tiene una tinta nebulosa ó lechosa, pero uniforme. En masa ofrece un olor aromático agradable que yo comparo al de la esencia de naranja antigua y resinificada en parte; el cual aumenta en intensidad por la frotacion, la pulverizacion ó simplemente partiéndola y mientras la fractura está reciente.

Esta resina tiene una fractura vitrea, concoidea, con bordes cortantes como el ánime duro: es casi tan difícil de rayar con un cuchillo como él: no es acre ni amarga, y deja en la boca una sensacion de sabor aromático particular. Pulverizada y tratada por alcool de 92° cent. parece que al principio se divide en dos partes, la una insoluble se va al fondo, y presenta el aspecto de un mucílago, acabando por último por disolverse totalmente. Sin embargo en realidad contiene una resina insoluble que se puede precipitar dilatando en mayor cantidad de alcool la disolucion concentrada; y entonces la resina presenta el aspecto glutinoso de las resinas insolubles del ánime blando y del dammar austral: pero se diferencia de ellas en que se disuelve completamente en alcool hirviendo, precipitándose de nuevo por el enfriamiento. La solubilidad casi completa del dammar aromático en el alcool, unida á una dureza y á una tenacidad casi iguales á las del copal ó ánime duro, colocan á esta resina entre las que principalmente pueden servir para la preparacion de los barnices. Es completamente soluble en eter y casi insoluble en la esencia de trementina.

(1) V. el *Herb. amboin.* t. 2, pág. 170, y mi memoria sobre las resinas dammar, pág. 191 y 198.

Resina lactea.

Antiguamente he descrito con este nombre una resina desconocida que me remitió M. Pelletier y que tenia propiedades muy singulares, á saber:

Está en un pedazo bastante voluminoso cuya superficie solo ha adquirido un color amarillo de paja por la antigüedad; porque por su interior es perfectamente blanca de leche con algunas venas transluciente s. Su fractura es concheada con bordes cortantes; lustre bastante fuerte y sin embargo algo craso: dureza casi tan grande como el copal y mayor tenacidad, siendo por lo tanto muy dificil de romper.

Se conminuye con dificultad entre los dientes presentando cierta elasticidad: su sabor es al principio ácido, y despues análogo al del arroz. No se funde sobre una plancha de hierro caliente, sino que se divide en un polvo grumoso que exala un olor análogo al de la resina ánime, pero picante y que escita la tos. Se funde á la llama de una bujia, arde con llama blanca y desprende un olor aromático muy irritante. Es muy dificil de pulverizar exalando entre tanto un olor que se puede comparar al del fruto de grosella negra: cuando se humedece con alcool permanece su superficie seca como sucede al sucino y al dammar puti.

Tratada repetidas veces esta resina por el eter, dejó un residuo de 0,64 de partes insolubles que no prestaron nada al alcool ni al agua hirviendo. Unicamente filtrada esta se enturbió algo con el oxalato de amoniaco.

El residuo insoluble es análogo á la resina insoluble del copal. Calentado en un crisol exala un humo aromático al principio, no desagradable, parecido algo al del leño aloes: la resina toma despues color sin fundirse, y aumenta de intensidad el olor haciéndose pesado y desagradable, sin participar del picante y aroma particular de los productos pirogenados del sucino. La materia se carboniza, y en último resultado queda un residuo poco considerable formado de algunas arenas y cal.

La materia que se disolvió en el eter pesaba 0,39: estando seca parecia inodora, pero tratándola por el alcool se desarrollaba un olor fuerte de grosella negra. El alcool solo dejaba un residuo de 0,014 semejante á la resina insoluble del eter: evaporándole se precipitó al fondo de la cápsula una nueva porcion de esta materia y despues de la completa desecacion el residuo presentaba tres zonas bastante diferentes: la del fondo era blanca y opaca, la del medio transluciente y cristalina, y la superior trasparente y como fundida. Es claro que estas tres zonas son debidas al aislamiento imperfecto de dos principios: uno insoluble por sí solo en el alcool, que es la resina de que he hablado al principio, pero soluble ayudado del segundo principio que es de naturaleza oleosa y muy soluble en alcool. Este es el que se halla en mayor cantidad en la parte superior de la cápsula, y el primero está casi puro en el fondo. Cuando por medio de una trementina, un aceite volátil ó el alcanfor, se disuelve la resina insoluble en el alcool no se hace mas que añadir el principio que le falta para hacerla soluble, cuya doctrina conviene con la de M. Pelletier relativamente á las sub-resinas de M. Bonastre, á saber: que la mayor parte de las resinas que conocemos acaso no deben su solubilidad en el alcool mas que á una combinacion semejante.

Ademas de los dos principios de que acabo de hablar, el producto alcoólico

contenia el ácido libre de la resina, que el eter habia separado de ella enteramente; porque el residuo insoluble en el eter no tenia nada de él. Para obtenerle he hervido el producto alcoólico con agua, la cual adquirió la propiedad de enrojecer con fuerza el tornasol. El líquido sobresaturado de amoniaco y evaporado lentamente dió origen á un producto blanco en forma de agujas; el cual tratado por el agua no se disolvió enteramente: el líquido formaba algunos copos blancos con ácido clorídrico y un precipitado leonado con el sulfato de hierro. Todos estos caractéres pertenecen al ácido benzóico, pero puede dudarse de que lo sea por los siguientes:

1.° La resina tiene un sabor ácido inequívoco que no es el del ácido benzóico: 2.° el residuo blanco que deja la sal amoniacal al disolverse en agua, puede ser, no ácido benzóico, sino algo de resina disuelta al principio en el agua: 3.° el precipitado formado por el ácido clorídrico en la sal amoniacal no corresponde en manera alguna al que en igual caso ocasiona el benzoato de amoniaco. Seria tal vez posible que el ácido contenido en esta singular resina fuese el sucínico. La pequeña cantidad de materia sobre que he operado no me ha permitido decidir esta cuestion.

En el *Journ. de Pharm.* t. 8, pág. 340, se hace mencion de la resina de la *Araucaria imbricata*, árbol conífero de Chile, la cual es de color blanco de leche y no puede fundirse al fuego sin descomponerse. Estos caractéres convienen á la resina lactea que tambien presenta la mayor analogía con las resinas de las *dammaras*. Todo parece confirmar la opinion que emití en la pág. 130 del tomo 1.°, de que el sucino proviene de los árboles coníferos de los paises cálidos que antiguamente crecian en los climas que habitamos hoy dia.

Familia de las Piperiteas.

Esta familia está formada de un pequeño grupo de plantas que los botánicos han colocado primero entre las monocotilédones al lado de las aroideas, por razon de cierta analogía en la disposicion de las flores: pero la estructura del tallo y la presencia de dos cotilédones en el embrion son motivo suficiente para incluirlas entre las dicotilédones en donde está indicado su lugar naturalmente al lado de los *vegetales amentáceos*.

Las piperiteas tienen los tallos delgados y sarmentosos, nudosos y articulados, con hojas opuestas ó verticiladas, á veces alternas por aborto, sencillas, enteras y con nervios reticulados. Las flores forman amentos delgados, cilíndricos, por lo general opuestos á las hojas. Estos amentos se componen de flores masculinas y femeninas mezcladas, y frecuentemente con escamas entre ellas. Cada estambre constituye una flor masculina y cada pistilo una femenina; sin embargo muchas veces los estambres, ya sean dos, tres ó mas, se agrupan alrededor de los pistilos de un modo regular y parecen entonces otras tantas flores hermafroditas. El ovario es libre, unilocular, con un solo óvulo derecho, y en su ápice lleva ó bien un estigma sencillo, ó bien tres pequeños estigmas en forma de mamelones aproximados entre sí. El fruto es una baya poco suculenta y monosperma. La semilla contiene un endospermo bastante duro que en su ápice tiene una pequeña cavidad en la que se halla un pequeñísimo embrion dicotilédon encerrado en un saco amniótico.

El género principal de esta familia y el único que nos interesa es el gé-

nero *piper*, que nos suministra las pimientas *negra*, *blanca*, *larga*, *cubeba*, etc.

Pimienta negra.

Piper nigrum, Lin. La pimienta crece espontáneamente en las Indias orientales; pero donde principalmente se cultiva con mejor éxito es en Malabar, Java y Sumatra. Cuando los habitantes de esta última hacen una plantacion de pimienta, escojen, segun se dice, el terreno de una selva antigua, donde por el *detritus* de los vegetales está preparada oportunamente la tierra para el cultivo. Queman todas las plantas que aun existen; y en seguida labran el terreno dividiéndole con líneas paralelas á distancia unas de otras de 13 á 16 decímetros, sobre las cuales plantan á trechos ramas de árbol susceptibles de arraigar de esta manera y de producir bastante follage para que sirva de resguardo á la nueva plantacion. Hecho esto plantan dos pies de pimienta al lado de cada arbolillo y los dejan crecer como quieran durante tres años: al cabo de los cuales cortan los tallos á la altura de un metro del suelo y los encorvan horizontalmente para concentrar la savia. Generalmente desde esta época empiezan ya á dar fruto durante cierto numero de años. La recoleccion dura mucho tiempo porque tardando el fruto cuatro ó cinco meses en madurar y verificándolo sucesivamente, se va recojiendo segun va estando en sazon y aun algo antes para evitar que se caiga espontáneamente. Despues le desecan estendiéndole sobre telas ó en el suelo bien seco, le limpian de las impuridades y le introducen en el comercio.

La pimienta negra tal cual llega á nosotros es esférica, del tamaño de una alberja, cubierta de una corteza de color pardo muy rugosa por razon de la desecacion del jugo de la baya. Se le puede privar de esta corteza fácilmente ablandándola en agua; y entonces se descubre una semilla blanquecina, bastante dura, esférica, y tersa, cubierta de una película delgada fuertemente adherida á ella, formada de una materia como cornea en su circunferencia, farinacea y amilacea por el centro. El sabor de esta semilla como tambien el de su corteza es acre, urente y aromático.

La pimienta da por destilacion una esencia fluida, casi incolora, mas ligera que el agua y de olor análogo al de la semilla. Está compuesta de $C^{10} \underline{H}^{8}$ para 4 volúmenes, como la esencia de limon.

Pelletier analizó la pimienta negra y obtuvo de ella entre otros principios, una materia cristalizable llamada *piperino*, azoada, no alcalina, insípida, inodora, insoluble en agua, soluble en alcool (fórmula $C^{34} \underline{H}^{10} Az \underline{O}^{6}$): un aceite concreto muy acre; otro aceite volátil de que hemos hablado arriba: una materia gomosa; principio estractivo; almidon; etc. (*Ann. de Chim. et de Phys.* t. 16, p. 337; *Pharmacop*, *raisonée* p. 704).

La pimienta negra se usa generalmente como especia para condimentar los alimentos, aunque se prefiere la pimienta blanca. Para el uso médico debe preferirse la negra que es mas activa.

Pimienta blanca.

La pimienta blanca viene de los mismos sitios y es producida por la misma

planta que la negra. Para obtenerla se deja madurar mas el fruto y se macera por largo tiempo en agua antes de secarla: por este medio la parte carnosa de la baya que constituia la cubierta esterior de la pimienta se desprende mediante la desecacion y el frote entre las manos. (1)

La pimienta blanca es esférica, blanquizca y de superficie tersa. Tiene por un lado una puntita y en el otro una cicatriz redonda, que rompiendo muchas veces la cubierta deja en descubierto la sustancia cornea de la semilla: esta sustancia lo mismo que sucede en la pimienta negra es cornea esteriormente, farinacea y á veces hueca en el centro.

Pimienta de cola, Cubeba.

Piper cubeba, Lin. Esta especie está designada en el *systema piperacearum* de M. Miquel con el nombre de *cubeba officinarum*: crece espontáneamente en Java y en las ciudades inmediatas donde tambien se cultiva. Es la que produce la verdadera cubeba; pero segun M. Blume, el fruto de la *cubeba canina* de M. Miquel, especie afine, es parte tambien de la cubeba del comercio. La primera es mas esférica, casi sin punta: cuando está seca es rugosa, de color pardo negruzco, sabor muy acre, aromático y algo amargo. La cola que no es mas que un falso pedicelo formado por el adelgazamiento de la parte inferior del fruto, es mas larga que la parte globosa. El fruto de la *cubeba canina* es aovado: cuando está seco es negro, mas pequeño, casi no es rugoso y está terminado por una punta notable; su sabor es mas débil y tira algo á anisado. La cola es de la misma longitud que la baya. (Pereira, *Elements. of mater. med.* t. 2, Lond. 1850).

La cubeba presenta algunas diferencias en su estructura respecto de la pimienta negra: porque en primer lugar es mas gruesa y tiene un pedicelo adherido mediante una fuerte nerviacion. La parte cortical rugosa que era la parte carnosa del fruto parece que no ha sido tan gruesa ni tan rugosa como la de la pimienta inmediatamente debajo de ella se encuentra una coca leñosa, dura y esférica que contiene una semilla aislada de la cavidad en que se halla, y cubierta ademas con un epispermo pardo. El interior de la semilla es macizo, blanquecino y oleoso. El sabor de la almendra es fuerte, piperaceo, amargo y aromático. La coca casi no tiene propiedades.

La cubeba da por la destilacion con agua una gran cantidad de aceite volátil verdoso, algo espeso, cuya densidad es 0,930 y que presenta la misma composicion relativa que las esencias de pimienta, limon, trementina, etc.

(1) Tal es la opinion generalmente recibida acerca del origen de la pimienta blanca: sin embargo á juzgar por un pasage de Garcia *ab horto*, apoyado en las estampas de Clusius (*Exoticæ* p. 182), parece que la planta de la pimienta blanca y la de la negra no son una misma.

He aqui lo que dice Garcia: »Hay una diferencia tan pequeña entre la planta que produ»ce la pimienta negra y la que da la blanca, que solo los indigenas las distinguen. Nosotros »no las diferenciamos sino cuando estan en fruto, y aun esto en toda su madurez. La planta »que da la pimienta blanca es mas rara y no se halla mas que en ciertos sitios del Malabar »y de Malaca.»

En apoyo de esto trae Clusius un diseño comparado de las dos pimientas cuando estan maduras, y en el se vè que el amento de la pimienta blanca es mucho mas largo que el de la negra, sus semillas mas gruesas, mas espaciadas y colocadas como de una en una a lo largo del pedunculo comun; al paso que la espiga de la pimienta negra está enteramente cubierta de granos muy apretados.

En la escuela de farmacia hay frutos de ambas: de donde yo deduzco que si la pimienta blanca proviene en el dia en gran parte de la pimienta negra descortezada, existe sin embargo una planta que ha llevado su nombre preferentemente y que antiguamente la producia.

($C^5 H^4$) pero la condensacion de sus elementos parece ser diferente, y su equivalencia es igual á $C^{15} H^{12}$. Esta esencia deja cristalizar en ocasiones un estearopteno que parece inodoro cuando carece de aceite volátil. La cubeba contiene ademas una *resina acre* que se puede obtener mediante el alcool, mezclada con esencia y una materia cristalizable que ha sido examinada por MM. Capitaine y Soubeiran (*Journ. de Pharm.*, t. 25, pág. 355) y ha recibido el nombre de *cubebina*: es blanca, insípida, inodora, no volátil, casi insoluble en agua, muy poco soluble en alcool frio, bastante mas en el caliente y que por enfriamiento se cuaja en masa: es soluble en el eter y en los aceites fijos y volátiles.

La cubebina no contiene azoe y no se deriva de la esencia de cubebas. Su composicion está representada por $C^{34} H^{17} O^{10}$.

La cubeba se usa en polvo contra las mismas afecciones que el bálsamo de copaiva. Se hace tambien gran uso de su extracto alcoólico y del aceite volátil que algunas personas muy poco escrupulosas preparan con las cubebas enteras, con objeto de conservarlas en disposicion de volverlas á introducir en el comercio, desprovistas ya de sus principios activos. Cuando han sufrido las cubebas este tratamiento se conocen en su color negro y en la falta de olor y sabor.

Pimienta larga.

Piper longum. Lin Se ha aplicado este nombre de Lineo á una gran porcion de especies cuyos frutos son sentados y soldados en figura de un amento. La verdadera pimienta larga de nuestras oficinas viene de las islas de la Sonda procedente de la *chavica officinarum*, Miq. En la India se cultiva otra pimienta larga que es la *chavica Roxburghii*, Miq., cuyas raices constituyen un importante artículo de comercio con el nombre de *pippula moola*. Se recolectan tambien sus frutos para usarlos como especia, no solo en la India, sino en Arabia y la costa oriental de África, de donde últimamente los ha traido M. Loarer, capitan de marina mercante.

Esta pimienta es muy inferior: es bastante mas pequeña que la oficinal: muchas veces casi filiforme, blanda, de olor muy aromático, pero de una acritud poco marcada. Los insectos la atacan prontamente.

La verdadera pimienta larga, muy diferente de las demas es un fruto análogo á una mora: es decir que está compuesto de un gran número de ovarios que al desarrollarse se sueldan de modo que aparecen como un solo fruto. Tal cual viene á Europa tiene el grueso de un amento de abedul: es seco, duro, pesado, tuberculoso, y gris oscuro. Cada tubérculo encièrra en una celdilla una semilla roja ó negruzca, blanca por dentro, de sabor aun mas acre y urente que el de la pimienta comun. El fruto entero parece ser menos aromático.

La pimienta larga entra en la composicion de la triaca y del diascordio: consta de los mismos principios que la pimienta negra, segun la análisis hecha por M. Dulong d' Astafort, (*Journ. de Pharmac.* t 11, pág. 52).

Sin contar con las especies de pimienta que acabamos de describir se usan otras muchas en los paises que las producen. Tal es entre ellas la PIMIENTA

BETEL, *piper betel*, Lin., en cuyas hojas envuelven en toda el Asia oriental la mezcla de nuez de Areca y de cal que usan como masticatorio aquellos habitantes: el AVA, *piper methysticum* de Forster, hallado por este naturalista compañero de Coock en las islas de la Sociedad, donde con su raiz preparan una bebida que embriaga: el PARIPAROBO, *piper umbellatum*, Lin. cuya raiz muy usada en el Brasil fué analizada por Henry padre. (*Journ. de Pharm*, t. 10, p. 165).

Hay otra porcion de frutos que aunque no pertenecen á la familia de las piperiteas, estan dotados de propiedades acres y aromáticas y se usan como condimento, los cuales han recibido el nombre de *pimienta*. Tales son:

La pimienta de Indias ó pimienta de Guinea, baya roja del *capsicum annuum* solaneas).

La pimienta de Cayena ó pimentero encarnado: cápsicum frutescens.

La pimienta de la Jamaica ó pimentero de la Jamaica: eugenia pimenta (mirtaceas).

La pimienta de Thevet ó pimentero coronado: eugenia pimentoides.

Las pimientas del Brasil ó pimenta de Sertao, de Mato, etc.: frutos de las *xilopias frutescens*, *grandiflora*, etc. (anonaceas).

La pimienta de Etiopia: anona œtiopica (anonaceas).

La pimienta del Japon; *zantoxylon piperitum* (zantoxyleas).

Estos frutos se describirán en sus respectivas familias.

El *matico*, *artanthe elongata*, Miq.: *piper angustifolium*, (Ruiz y Pavon): *piper elongatum*, Vahl: *stephensia elongata*, Kunt. Planta del Perú empleada hace muchos años por los habitantes de aquel pais contra el venéreo. La parte de la planta que usan son las hojas, que tienen de 5 á 20 centímetros de largo, con peciolo corto, oblongas, lanceoladas y puntiagudas. Vienen fuertemente apretadas en zurrones y mas ó menos rotas: pero siempre se las puede reconocer por sus dos superficies; la superior está toda como cuarteada ó compuesta de piececitas cuadradas prominentes, separadas por sulcos intermedios: y la inferior está formada por la inversa de cuadrados escavados, y separados por nervios prominentes y vellosos. Conservan bien su color verde muy pronunciado: su sabor es aromático, y por la trituracion adquieren olor muy fuerte de cardamomo. El aceite volátil reciente es verde claro, y cristaliza cuando es antiguo.

GRUPO DE LAS AMENTACEAS.

Como ya dejo dicho en otra parte, A. L. de Jussieu habia formado al fin de su método *natural* una clase, la *diclinia*, que contenia la mayor parte de los vegetales de flores unisexuales. Esta clase comprendia cinco grandes familias: las *euforbiaceas*, las *cucurbitaceas*, las *urticeas*, las *amentaceas* y las *coniferas*.

La familia de las amentaceas que es la de que nos vamos á ocupar y que se puede considerar siempre como un grupo natural bastante inmediato á las coníferas, trae su nombre de la disposicion de sus flores en espigas cilíndricas y apretadas llamadas *tramas ó amentos* (*amentum ó iulus*). Contiene vegetales por lo general leñosos, de hojas sencillas, alternas y con estípulas. Las flores masculinas dispuestas en amentos largos estan formadas de estambres de número fijo ó indeterminado, puestos ya sobre un caliz de una sola pieza recortado de diversos modos, ya sobre una escama sencilla. Las flores femeninas

estan dispuestas de la misma manera ó reunidas en hacecillos sobre los ramos, ó bien solitarias: tienen el caliz semejante, ó en su lugar una escama alrededor de un ovario sencillo, que lleva uno ó dos estilos terminados en muchos estigmas. El fruto es una cápsula coriacea ú osea, unas veces libre y otras soldada con el caliz: contiene una sola semilla y á veces dos ó tres, cuyo embrion carece de perispermo. El grupo de las amentaceas está dividido en el dia en cierto número de familias, entre las que M. Endlicher ha intercalado tambien las que componen las antiguas urticeas de Jussieu, que con efecto se acercan mucho á las primeras por la disposicion de sus flores. Aun conviniendo en la oportunidad de esta reunion, yo creo que respecto de estas familias, á que agrego las yuglandeas y las monimiaceas, se puede seguir un órden que no permite confundir los dos antiguos grupos de Jussieu. He aqui estás familias, de las que solo examinaremos las que dan algun producto á la materia médica.

Casuarineas.	Balsamifiueas.	Moreas
Miriceas.	Salicineas.	Artocarpeas.
Betulaceas.	Laeistemeas.	Urticaceas.
Cupuliferas.	Monimiaceas.	Cannabicas.
Yuglandeas.	Ulmaceas.	Antidesmeas.
Plataneas.	Celtideas.	

Familia de las miriceas.

Las miriceas reducidas á solo el género *myrica* comprenden arbustos con ramos dispersos, hojas alternas, dentadas y cortadas, sembradas de glándulas resinosas como las demas partes. Las flores son muy pequeñas, monoicas ó dioicas, en espigas largas, unas veces estaminíferas ó pistilíferas solamente, y otras pistilíferas en la parte inferior y estaminíferas en la superior. Las flores masculinas constan de un número variable de estambres sobre un pedicelo ramificado inserto en la base de una bractea, y con dos bracteolas. Las flores femeninas tambien tienen una bractea y estan formadas de un ovario sentado, soldado en su base con 2 á 6 escamas hipóginas, y terminado en dos estigmas separados. El fruto es una drupa seca, muy pequeña, con núcleo oseo, que contiene una semilla derecha y un embrion ranversado, sin albumen, de cotilédones carnosos y radícula súpera.

El género *myrica* consta de unos quince arbustos aromáticos, de los que uno de ellos la *myrica gale* nace espontáneamente en los sitios pantanosos de Francia, Holanda y en diversos puntos del Norte de Europa y de América. Es conocida vulgarmente con los nombres de *pimentero real* y *arrayan bastardo*. Sus hojas olorosas se han usado en infusion teiforme, y aun durante algun tiempo se han considerado como el verdadero té chino: en el dia nó se usan. Los frutos estan cubiertos de una exudacion cerosa poco abundante y que no tiene aplicacion: pero en América hay dos especies de myrica (*M. cerifera* y *pensilvanica*), la primera de las cuales mas principalmente dá una cera abundante que corre en el comercio. Los frutos de este arbusto estan en hacecillos muy apretados. Son esféricos, mas pequeños que la pimienta negra, y formados de una coca monosperma leñosa, muy gruesa, envuelta en una cáscara seca muy delgada y amarillenta. La superficie de esta cáscara está cubierta enteramente de cuerpecitos negruzcos, redondeados, cubiertos de pelo por su parte esterior y

muy fáciles de desprender del pericarpio, en el que quedan visiblemente marcados los puntos de insercion. Estos cuerpecitos tienen un olor y un sabor muy pronunciados de pimienta: son los que producen la cera que exuda por todas partes y que los cubre con uniformidad en forma de una capa blanca de nieve y muy brillante; de modo que los frutos de este arbusto americano son unos granitos esféricos con la superficie blanca y tuberculosa.

En 1840 vino al comercio una gran cantidad de cera de los Estados-Unidos y creo que desde entonces no ha dejado de venir. Esta cera es de dos especies, *amarillenta y verde*; la primera es mucho mas aromática que la segunda. Segun Duhamel se obtiene la cera amarilla echando agua hirviendo sobre las bayas y dejándola escurrir en cubetos despues de estar en contacto con ella algunos minutos. Fácilmente se concibe que por este procedimiento solo se obtiene la cera esterior casi pura; pero como los frutos todavia contienen mucha, se hierve el residuo en agua y se obtiene la cera verde y poco aromática.

La cera de *myrica* sirve en el dia para falsificar la cera de abejas, lo que no deja de tener inconvenientes atendiendo al uso que de ella se hace: pues se funde á los 43 grados centígrados en vez de 65 y no adquiere el mismo lustre por la frotacion. Estos dos defectos desaparecen en parte hirviéndola por mucho tiempo y esponiéndola al aire en capas delgadas para que blanquee: pero siempre se funde á los 49 grados. Por lo demas parece compuesta de cerina y de miricina como la cera de abejas. La mezcla de cera de *myrica* con la de abejas se reconoce en el olor, y en que siendo esta menos fusible que la primera, se ablanda mas pronto entre los dedos y se pega á ellos cuando está mezclada con la de mirica, que se funde á menor temperatura; siendo asi que la cera de abejas sola, se moldea entre los dedos sin pegarse á ellos.

Familia de las cupulíferas.

Esta familia se compone de árboles ó de arbustos muy ramosos, de hojas alternas, sencillas, dentadas ó lobuladas; estipulas caedizas. Flores monoicas ó dioicas; las masculinas en amentos cilíndricos desnudos ó con una bractea escamiforme: perigonio unas veces escamiforme indiviso ó bífido y otras caliciforme con 4 ó 6 divisiones: estambres uniloculares, pluriseriados sobre el perigonio monofilo (carpe, avellano), ó uniloculares y uniseriados en lo interior de un periantio caliciforme, y en número igual, doble ó triple que sus divisiones (encina, haya, castaño). Flores femeninas fasciculadas, en espigas ó sentadas y pocas, en el fondo de un involucro, el cual es foliaceo ó en forma de taza, frecuentemente escamoso por la parte esterior, y persistente, que unas veces acrece envolviendo el fruto, y otras le ciñe por su base á modo de cúpula. Periantio soldado con el ovario, con limbo súpero, corto, denticulado y que desaparece por lo comun cuando madura. Ovario ínfero, multilocular, con dos óvulos colgantes del ángulo interno de cada celdilla y que lleva tantos estigmas como celdillas. Fruto (glande) defendido por el invólucro persistente y generalmente acrecentado, que pasa á unilocular por destruirse los diafragmas, y comunmente monospermo por aborto. Semilla colgante, acompañada muchas veces de los óvulos abortados: perispermo nulo, embrion homótropo, dicotilédon, y con radícula súpera.

Las cupulíferas pertenecen principalmente á los climas templados de la Europa y de la América septentrional y dan á nuestras selvas cinco géneros de

árboles, á saber: los carpes ú hojaranzos, los avellanos, las hayas, los castaños y diversas especies de encinas: los cuales unidos á los alisos (*alnus glutinans*) y abedules (*betula alba*) de la familia de las betulaceas, componen casi enteramente nuestros bosques y selvas.

Carpe, hojaranzo ó charmilla, *carpinus betulus*, Lin. Árbol de 13 á 16 metros de alto y cuyo tronco rara vez pasa de 30 centímetros de diámetro: las ramas forman una copa espesa é irregular: las hojas son pecioladas, aovado-puntiagudas, dentadas, lampiñas y fuertemente nerviadas. Los frutos son glandes del grueso de un guisante, formados de una coca leñosa (caliz) con costillas longitudinales, y de una semilla con testa membranosa: cada uno está en la base de una gran bractea foliacea, trilobada; y las bracteas reunidas forman espigas foliaceas y colgantes.

La madera de carpe es blanca, muy fina y compacta, y adquiere una gran dureza por la desecacion. Se usa en las obras de carreteria y para hacer poleas, dientes de ruedas de molino, roscas para las prensas, mangos de herramientas, etc. Es tambien una de las buenas maderas para combustible.

Avellano, *Corylus avellana*, Lin. Arbusto de 5 á 7 varas de altura que echa las flores en el invierno y bastante antes que las hojas. Las flores masculinas son notables por sus largos amentos amarillentos: las femeninas, reunidas en corto número, forman en otros sitios de los ramos amentos pequeños ovoideos, cubiertos por la parte inferior de escamas imbricadas; y cada flor en particular está ceñida de un invólucro de 2 á 3 hojuelas, muy pequeñas, laceradas, persistentes, que cuando madura el fruto crecen considerablemente ciñéndole. El fruto (glande) reducido por lo comun á una sola semilla está encerrado en el caliz acrecentado y leñoso. La semilla es muy sabrosa, y da por espresion 60 p $\frac{0}{0}$ de aceite fijo (aceite de avellanas), muy gustoso para comer, no secante y que pesa especificamente 0,9242.

Haya, *Fagus sylvatica*, Lin. Es uno de los árboles mas hermosos de nuestros bosques. Su altura es de 20 á 27 metros y la circunferencia de su tronco es de 2,60 á 3,25 metros. Su corteza es lisa y blanquecina: las hojas ovales, lustrosas, de color verde claro y ligeramente dentadas. Las flores masculinas forman amentos redondeados con pedúnculos largos y colgantes: las femeninas estan reunidas de dos en dos en un invólucro de cuatro lóbulos y crizado: cada una consta de un ovario ínfero coronado por los dientes del caliz y terminado por tres estigmas. Los frutos son glandes cartilaginosos, triangulares, monospermos, encerrados cada dos en el invólucro acrecentado, erizado de puntas y que se abre por arriba en 4 lóbulos.

El fruto de la haya se llama *fabuco* y se recolecta en los montes para sacar su aceite por espresion. Este aceite es de color amarillo claro, inodoro, fastidioso, espeso, y pesa especificamente 0,9225. Se usa mucho en el este de Francia como alimento y para el alumbrado. La madera de haya es blanca, tenaz, flexible, muy usada en la fabricacion de muebles, camas, angarillas, instrumentos de labor, remos, palas, cubos, albarcas, etc. Considerada como combustible se quema mas pronto que la encina, pero produce un calor mas activo: sus virutas se emplean para clarificar los vinos; y en Alemania favorecen con ellas la acetificacion del alcool.

Castaño. Árbol grande de nuestros bosques, de un grueso á veces prodijioso, y de una duracion tal que no se puede fijar. En Francia cerca de Sancer-

re (Cher) hay uno que tiene mas de 10 metros de circunferencia á la altura de un hombre, y que se supone tener 1000 años de edad. El Etna sustenta un gran número de ellos, algunos de los cuales tienen de 12 á 13 metros de circunferencia: otro tiene 25: pero el mas estraordinario, que he citado en el tomo 1.° pág. 10, como ejemplo de longevidad de los vegetales, es el que describió Juan Houel en 1776, el cual tenia entonces 175 pies de circunferencia, y no se le puede suponer menos de 4000 años de existencia.

. El castaño tiene las hojas alternas, oblongo-lanceoladas, pecioladas, de 13 á 19 centímetros de largas, consistentes, lustrosas, fuertemente dentadas. Las flores masculinas estan en amentos filiformes interrumpidos, y constan de un periantio con cinco ó seis divisiones y de 8 á 15 estambres: las femeninas nacen en la axila de las hojas ó en la base de los amentos masculinos. Estan encerradas en número de 1 á 3 en un invólucro cuadrilobado, soldado esteriormente con infinitas bracteas lineares. Constan de un periantio soldado con el ovario que se estrecha por arriba, ensanchándose despues en un limbo con 5 á 8 divisiones que llevan estambres abortados, pero á veces fértiles, y entonces las flores son hermafroditas. El ovario termina en 3-8 estigmas filiformes y presenta otras tantas celdillas, en cada una de las cuales hay uno ó dos óvulos suspendidos en el ángulo superior. A las flores femeninas sucede un *balánido* formado del invólucro acrecentado, cuadrivalve, erizado de espinas pinchudas, fasciculadas y divergentes: en cuya parte interior hay 1, 2 ó 3 glandes llamados *castañas*, segun las diversas variedades, compuestos de un epicarpio cartilaginoso sobre el que se levantan el limbo del caliz y los estilos, y que encierra una sola semilla en cuyo ápice se encuentra como un paquetito formado de los óvulos abortados. La semilla está enteramente constituida por el embrion cuyos 2 cotilédones son muy desarrollados, carnosos, amilaceos y azucarados: y con el cultivo mejoran considerablemente. Los frutos ó *castañas* reunidos en un solo invólucro son planos por un lado y convexos por el otro. Generalmente se comen cocidos y tambien se secan para conservarlos todo el año como alimento, como sucede en las Cevenas en Francia, en Asturias de España, en los Apeninos de Italia, en Sicilia y en Córcega.

Hay una variedad de castaño cultivado cuyos frutos estan por lo comun aislados en el invólucro, y son mas gruesos y redondeados: se les dá el nombre tambien de castañas (*marrons*) y se comen principalmente asadas ó confitadas. Las mas apreciadas vienen del departamento del Isere y de las cercanias de Luc departamento del Gard.

Encinas. Árboles ó arbustos de hojas alternas, sencillas, enteras ó mas comunmente cortadas ó lobuladas. Las flores masculinas tienen el periantio con 6 ú 8 divisiones y llevan de 6 á 10 estambres: forman amentos filiformes delgados é interrumpidos, colgantes y que salen de la axila de las hojas inferiores. Las flores femeninas solitarias, ó en corto número sobre un pedúnculo comun, nacen de las axilas de las hojas superiores. Cada una está ceñida por un invólucro hemisférico, soldado esteriormente con bracteas escamosas, muy pequeñas é imbricadas: el periantio está soldado con el ovario y terminado en cinco dientecitos súperos: el ovario es trilocular y contiene 2 óvulos suspendidos en el ángulo interno y superior, terminado en un estilo corto dividido en tres estigmas estendidos. El fruto llamado *glande* ó *bellota* está ceñida por abajo por el invólucro persistente y acrecentado: y consta de un pericarpio coriaceo ter-

minado por los dientecitos del caliz, y que contiene una sola semilla sin perispermo y de cotilédones carnosos.

Las encinas pertenecen esclusivamente á las zonas templadas: se conocen unas 80 especies de ellas, la mitad de las cuales corresponden al antiguo y la otra mitad al nuevo continente. Dos de estas especies son la base de nuestros montes, y Lineo las habia reunido en una sola con el nombre de *quercus robur;* pero despues se las ha vuelto á separar. La primera es la verdadera *encina roble, quercus robur,* W. *quercus sessiliflora,* Lamk. que crece á la altura de 20 ó mas metros y cuyo tronco tiene de 2 á 4 de circunferencia. Sus hojas son caedizas, pecioladas, ovado-oblongas, sinuosas ó con lóbulos redondeados: las flores femeninas son sentadas como tambien los frutos. La madera es de las mas sólidas y duraderas de Europa y tambien de las mejores para combustible. La otra especie es la *encina blanca, quercus pedunculata,* W. *quercus racemosa,* Lamk. cuyo tronco es mas alto y derecho, y la madera menos nudosa y mas fácil de trabajar: los hojas son casi sentadas, lustrosas por encima, de color que tira algo á verdemar por debajo: las flores femeninas sentadas en número de 4 á 10 á lo largo de un pedúnculo comun.

La corteza de la encina varía segun la edad del árbol: cuando es viejo es gruesa, escabrosa, negra y resquebrajada por su parte esterior, y rojiza por dentro: cuando es jóven es menos áspera ó casi lisa, cubierta de una epidermis gris azulada con dibujos variados: de color rojo pálido ó casi blanco por su parte interior: es tambien mas rica en principio astringente y tiene un olor fastidioso particular que es el que se percibe en las tenerias. Seca y reducida á polvo recibe el nombre de *casca* y se emplea para curtir las pieles. Tambien tiene aplicacion en la medicina como un poderoso astringente.

Las bellotas tienen gran cantidad de fécula y sirven para alimento de diversos animales y especialmente para los cerdos: pero su aspereza no permite su uso al hombre. Mediante diferentes procedimientos químicos se les puede quitar el principio astringente y obtener una fécula tan suave como otras muchas: pero es operacion costosa por lo que los ensayos practicados al intento no han tenido resultado ulterior.

En cuanto á la opinion tan general de que las bellotas han servido de alimento al hombre antes de la civilizacion, es preciso observar en primer lugar que los antiguos daban el nombre de *balanos ó bellotas* á la mayor parte de los frutos de los árboles de los montes y selvas, como las hayas y los nogales: ademas muchas encinas de los paises meridionales dan bellotas dulces y azucaradas que aun en el dia sirven de alimento á sus habitantes tales son las especies *suber, ilex* y *ballota,* esta última sobre todo.

Las bellotas tostadas se prescriben en reemplazo del café á las personas acostumbradas á tomarle y que tienen precision de suspender su uso: son sin contradiccion una de las sustancias que mejor le imitan, siendo muy de estrañar que no se halle su uso mas generalizado.

Encina Velani, *quercus œgilops,* Lin. Este árbol es de la traza y altura del roble: sus hojas tienen 80 milímetros de largas y 55 de anchas; son gruesamente dentadas y sus dientes acaban en punta aguda: verdes por encima, blanquecinas y tomentosas por debajo. Los frutos son muy gruesos, cortos, deprimidos en el ápice, profundamente hundidos en una enorme cúpula cuyas escamas estan libres en su parte superior y estendidas ó erizadas. Esta encina crece

en Sicilia en las islas de Grecia y en la Natolia. De sus frutos ó mas bien de sus cúpulas se hace un comercio de bastante consideracion para los tintes negros y el curtido de pieles. Se les dá el nombre de *velaneda ó avelaneda* y tambien muchas veces el de *agallon de Levante ó de Turquia.*

Encina alcornoque, *quercus suber*, L. Las hojas de este árbol son ovado-oblongas, indivisas, aserradas, tomentosas por debajo y persistentes. Crece en España, Italia y nuestros departamentos meridionales. Se distingue de las demas especies por el estraordinario desarrollo de las capas sub-epidermoidales de su corteza, que llega á hacerse muy gruesa y fangosa y constituye *el corcho*. Este se empieza á sacar á los 15 ó 16 años, renovándose cada seis hasta que el árbol tiene ciento cincuenta años, sin que por ello perezca. Para sacarle hacen incisiones longitudinales y transversales, y le arrancan en grandes placas abarquilladas que calientan y cargan con peso suficiente para enderezarlas, dejándolas secar despues lentamente para que conserve se flexibilidad. Se debe escojer el corcho grueso, flexible, elástico, de poro fino, color rojizo y que no sea leñoso por su interior.

En España queman en vasos cerrados las recortaduras de corcho por cuyo medio obtienen un carbon muy negro y ligero usado en la pintura.

El corcho se ha considerado por muchos años como un principio inmediato á que se dió el nombre de *suber*: pero es claro que una parte de corteza no es un principio inmediato. Todo lo mas que puede decirse es que la mayor parte del corcho es un cuerpo particular análogo al leñoso, pero que se diferencia de él en que tratado por el ácido nítrico dá origen á un ácido particular llamado *ácido subérico*.

Tenemos una análisis del corcho hecha por M. Chevreul. Por la desecacion perdió esta sustancia 0,04 de agua. Tratada despues por el agua en el aparato digestivo-destilatorio dió por destilacion una pequeña cantidad de *aceite volátil y ácido acético*: el líquido que quedó en el aparato dió *un principio colorante amarillo, otro astringente, una materia animalizada, ácido gálico, otro ácido particular, galato de hierro, y cal*, en todo 0,1425: la parte insoluble en agua tratada por el alcool dejó en él los mismos principios ya dichos, y ademas una materia análoga á la cera, pero cristalizable, denominada *cerina*; *una resina blanda* que M. Chevreul cree ser una combinacion de cerina con otra sustancia que la impide cristalizar, y *otras dos materias* que parecen contener tambien cerina unida á varios principios indeterminados; en todo 0,1575. El corcho apurado por el agua y por el alcool se diferenciaba poco del natural: pesaba 0,70 (*Annal, de Chim.* t. 96, p. 115). A esta parte suponiéndola enteramente privada de sus principios solubles es á la que se puede aplicar el nombre de suberino.

Encina amarilla ó cuercitron, *Quercus tinctoria.* L. Grande especie que crece en las selvas de Pensilvania. Su corteza sirve para el curtido de las pieles, pero se esporta gran cantidad de ella para Europa por la abundancia de su materia colorante amarilla que puede sustituir á la de la gualda. Parece que este árbol se naturaliza en el bosque de Bolonia cerca de Paris donde se hizo una sementera considerable en 1818. Sus hojas son ovado-oblongas, sinuosas, pubescentes por debajo, partidas en lóbulos angulosos y mucronados.

Encina de Kermes, *Quercus coccifera*, Lin. arbusto de hojas ovales, coriaceas, persistentes, lampiñas por ambos lados y con dientecitos espinosos. Los

amentos masculinos estan reunidos muchos en pequeñas panojas. Las flores femeninas son sentadas y en corto número á lo largo de un pedúnculo comun. Las bellotas, que no maduran hasta el segundo año, estan metidas hasta la mitad en una cúpula erizada de escamas cuspidadas, estendidas y algo encorvadas. Crece este arbusto en los sitios áridos y cascajosos del medio dia de Francia, en España, Italia y el norte de Africa. En él se cria el *kermes*, insectillo hemíptero del género de las cochinillas, llamado *coccus ilicis*, porque antiguamente fué tenido el árbol como una especie de ilex y denominado *ilex coccigera*.

Encina de agallas ó encina de tintes, *Quercus infectoria*, Olivier. Debemos á Olivier el conocimiento de esta especie estendida en toda el Asia menor hasta las fronteras de Persia, y que es la que dá la escrescencia conocida con el nombre de *nuez de agalla, ó agalla de Levante*. Es un arbusto tortuoso que crece á la altura de 1,30 á 1,60 metros, de hojas oblongas, mucronado-dentadas, lustrosas por encima, pubescentes por debajo y sostenidas por peciolos de 13 á 18 milímetros de longitud. Los glandes son oblongos y sentados.

Este árbol sirve de mansion á un insecto himenóptero y pupívoro llamado *cynips gallæ tinctoriæ*: cuya hembra perfora las yemas, cuando apenas estan formadas en los ramas jóvenes, por medio de un taladro que tiene en el abdomen, y deposita un huevecillo en la picadura: la yema desnaturalizada por la presencia del huevecillo no tarda en desarrollarse de un modo particular, dando origen á un cuerpo casi esférico que no conserva de su primitiva forma mas que las asperezas debidas á las estremidades de las escamas soldadas. El huevo encerrado allí llega á su término y se rompe produciendo un insecto que despues de sufrir la metamórfosis de larva, ninfa é insecto perfecto, agujerea su prision y echa á volar.

1. La nuez de agalla nos viene principalmente de la Siria y del Asia menor. La mejor corre en el comercio con el nombre de *agalla negra ó agalla verde de Alepo* por razon de su color y porque procede de las cercanias de Alepo en Siria. Es del grueso de una avellana poco mas ó menos, de color verde negruzco, verde amarillento ó verdemar: es compacta, muy pesada y astringente, cuyas propiedades debe en parte á que su recoleccion se ha verificado antes de que salga el insecto, pues cuando por descuido permanece en el árbol hasta despues, se presenta blanquecina, ligera, y poco astringente; pudiéndose reconocer por otra parte en que tiene un agujero redondo por donde ha salido el insecto. Esta constituye en el comercio una suerte menos estimada que la primera, con el nombre de *agalla blanca*.

La agalla de Esmirna ó del Asia menor, se diferencia poco de la de Alepo: aunque generalmente es algo mas gruesa, mas clara de color, mas ligera y mas mezclada con agalla blanca. Es menos estimada de los que la conocen; pero es la que mas comunmente se vende á los traficantes y al público por agalla de Levante.

Es sabido que el nombre de *agallas* se aplica generalmente á las escrescencias ó tumores que se desarrollan en todas las partes de los vegetales á consecuencia de la picadura de insectos de diversas familias, y que son principalmente los *cynips* (himenópteros), y los *aphis* (hemípteros). Hay pocos vegetales que no presenten estas degeneraciones del tejido, de las que las mas co-

munes son las que se observan en los olmos, álamos, abédules, pinos, abetos, rosales silvestres, cardos hemorroidales, salvias, camedrios, hiedras terrestres, etc.: lo que hay de notable es, segun observó Reaumur (t. 3, 12 ª memoria, pág. 419), que la especie de insecto influye en gran manera en la figura y consistencia de la agalla sin que se sepa de qué manera Así es que vemos muchas agallas formadas en una misma hoja por diferentes insectos, de las que unas son constantemente leñosas, otras esponjosas y todas tienen formas diversas y especiales. Yo he hecho respecto de esto una observacion aun mas singular: habiendo analizado la agalla de Alepo y encontrado en ella almidon, que hasta entonces no habian descubierto los químicos, he tratado de conocer el sitio en que reside este principio en la agalla Se sabe que este producto presenta en su centro una pequeña cavidad donde ha estado depositado el huevecillo del cynips: la envoltura inmediata de esta cavidad constituye una pequeña masa esférica, algo esponjosa, de color leonado ó parduzco en su masa pero blanco en su superficie; y todo alrededor de esta esferita hay una sustancia mas estendida, compacta, de estructura radiada y que mirándola con lente aparece formada de partículas brillantes y trasparentes. Por último la parte mas esterior es una cubierta verde que contiene clorofilo y aceite volátil.

He sumerjido muchas veces en agua estas diversas partes de la agalla quebrantadas para privarlas de sus principios solubles y las he cubierto con un soluto de yodo: la única parte que parece haberse coloreado de azul intenso es la esferita interior esponjosa; el tejido radiado no se ha coloreado absolutamente. Habiendo separado dicha esferita, la despachurré sobre un vidrio con un poco de agua; y examinando al microscopio el líquido turbio despues de añadirle agua de yodo, observé gran cantidad de gránulos de almidon esféricos, aovados ó triangulares, de color azul muy oscuro: los cuales eran en mucha mayor cantidad que los restos de tejido en que estaban metidos, de modo que puede decirse que la esferita que rodea inmdiatamente la larva del insecto está formada principalmente de almidon.

Por el contrario habiendo despachurrado tambien en el agua la materia radiada no pude observar en ella mas que copos informes de tejido roto y partículas aisladas muy pequeñas, pero sólidas, gruesas, angulosas, trasparentes é incoloras, á pesar de la adicion del yodo: de cuyas observaciones se sigue que la única parte de la nuez de agalla que contiene almidon es la esferita central donde está anidada la larva del cynips.

Esta disposicion verdaderamente notable parece que indica una relacion desconocida hasta el dia y poco comprensible entre la accion vital de la encina y la del huevo animal depositado en la agalla.

Hasta cierto punto es fácil de concebir efectivamente que el instinto de la abeja la determine á llenar sus panales de la miel que debe nutrir la generacion destinada á perpetuar su especie; y que las hembras de los demas insectos pongan generalmente sus huevos al alcance de las materias que deben nutrir las larvas que salgan de ellos. Pero ¿en virtud de qué ley llega á formarse, luego que se introduce el huevo en la yema del árbol, el almidon que no existia en ella en cantidad apreciable y se acumula solamente alrededor de la larva como con el doble objeto de protegerla contra la accion del tanino y servirle de alimento? Hay pues aquí una causa oculta que merece indagarse.

Ultimamente, he hecho otra observacion del mismo género que la anterior. Hay muchas agallas aun entre las de encina, cuya testura es floja y porosa, ó que presentan conductos que permiten penetrar al aire hasta el insecto: pero la agalla de Levante es tan dura, compacta y privada de toda especie de abertura antes de salir el insecto, que me ha causado admiracion muchas veces el que un ser viviente haya podido respirar en su interior. Pero despues he descubierto en un gran número de agallas de Alepo y principalmente alrededor de la esferita amilacea, unas celdillas que parecen formadas por la separacion ó division en dos de unas escamas concheadas carnosas, y que deben facilitar la respiracion del insecto. La yema de encina despues de recibir el huevo, parece segun esto que se organiza de modo que pueda servir para alimentar y suministrar al insecto el aire indispensable á su vida.

Las encinas producen un gran número de especies de agallas, muchas de las cuales se hallan en el comercio.

2. *Agalla pequeña coronada de Alepo.* Esta especie que se halla mezclada con la agalla de Alepo debe proceder de la picadura del cynips en las yemas terminales casi sin desarrollar. Su grueso es como el de un guisante con un pedicelo corto en su base, y coronada su parte superior por un círculo de puntas dispuestas al modo de la corona de un fruto de arrayan ó de *eugenia*. Su interior está formado de cuatro capas concéntricas radiadas de las que la mas interior es la única amilacea: y en el centro hay una sola cavidad. Esta agalla no puede tomarse por agalla comun de Alepo que no ha crecido lo suficiente, porque muchas veces se la vé con un gran agujero que indica que ha llegado á su completo desarrollo.

3. *Agalla marmorina.* Esta agalla viene de Levante: es gris no muy oscura, amarillenta ó rojiza y su diámetro de 10 á 15 milímetros. Es casi esférica, un poco prolongada en punta hácia el lado que forma el pedicelo, casi sin asperezas, pero con superficie rugosa. Su fractura es uniformemente radiada y de color amarillo bien marcado. La capa amilacea es muy delgada, radiada y poco distinta de la que la rodea: la cavidad central es espaciosa y regular.

4. *Agalla de Istria.* Es una agalla pequeña, globosa, de 9 á 12 milímetros de diámetro, prolongada en punta hácia el lado del pedicelo, por lo general de color rojizo, sin escabrosidades puntiagudas, pero profundamente arrugada por la desecacion. Frecuentemente está agujereada y sin insecto dentro. Su fractura es rojiza, radiada, muy compacta, la capa amilacea poco distinta, la cavidad central grande y regular. Es poco estimada esta agalla.

5. *Agallon de Hungria ó de Piamonte.* Es una escrescencia muy irregular procedente de la picadura hecha por un *cynips* en la cúpula de la bellota del roble despues de fecundado el ovario. Esta escrescencia que comunmente nace del centro mismo de la cúpula se eleva sobre un pedicelo que no siempre impide que la bellota se desarrolle á su lado: pero muchas veces tambien la escrescencia llena toda la cúpula saliéndose por encima todo alrededor y cubriéndola. Esta agalla presenta en el centro de una cubierta leñosa, una sola cavidad donde penetra el aire por el ápice, dentro de la cual hay una coca blanca que ha debido servir para las metamórfosis del insecto y en que á la vez se encuentra este ya alado. No se debe confundir esta escrescencia con la siguiente que suele venir mezclada con ella, pero que es de muy diversa naturaleza.

6. *Agalla corniculada.* Presumo que esta especie es la que Reaumur ha pro-

sentado en la fig. 5 de la lám. 44, y que ha confundido sin razon con la *agalla en alcachofa*, que trae en la lám. 43, fig. 5. Generalmente se presenta como sentada por su parte media sobre una rama tierna, y como formada de un gran número de cuernos algo encorvados en su estremidad. Es amarillenta, leñosa, ligera, socavada interiormente por una porcion de celdillas rodeadas cada una de una capa de sustancia radiada, y que todas tienen salida hácia la parte esterior por su agujero particular abierto por los respectivos insectos que se criaron en ellas.

7. *Agalla en alcachofa.* Es como hemos dicho la representada en la fig. 5 de la lám. 43 de Reaumur: muy comun en nuestros robles y parecida á los conos de lúpulo. Procede del desarrollo anormal del invólucro de la flor femenina antes de la fecundacion. Por lo que yo he observado abriéndola longitudinalmente en dos partes, está formada por abajo de una especie de receptáculo ó toro leñoso que proviene del desarrollo estranatural de la base del invólucro. Reaumur ha comparado bien esta parte á la *base ó culo de la alcachofa.* Este toro se levanta un poco en forma de copa sobre el borde y presenta dos especies de apéndices. Los que guarnecen la parte esterior no son mas que las escamas del invólucro desarrolladas y libres, algo engruesadas y vellosas por el medio, adelgazadas y trasparentes en el borde, el cual presenta á veces los lóbulos dentados de la hoja de encina. Este desarrollo anormal manifiesta bien que las escamas del invólucro de encina son bracteas ú hojas abortadas. En cuanto á los apéndices desarrollados en la cara superior del toro y que semejan á las escamitas largas ó pajitas sedosas de las sinantereas, su germen existia sin duda en la superficie interna de la cúpula que circundaba el ovario. El ovario falta algunas veces, pero mas frecuentemente le he encontrado estacionario sobre el medio del toro y perfectamente intacto. Es indudable que al desarrollo de esta agalla ha debido preceder la picadura de un *cynips*, y Reaumur dice haber observado en el toro diversas cavidades que servian de habitacion á otras tantas larvas; como tambien ha visto en el pistilo una ó mas cavidades ocupadas cada una por un insecto. Yo no he visto ni unas ni otras. Recuerdo por otra parte que el insecto descrito por Reaumur como productor de esta agalla podria pertenecer á la anterior.

8. *Agalla redonda del ilex, agalla de Francia.* Esta agalla es comun en el comercio: es perfectamente esférica, y su diámetro de 19 á 22 milímetros: unas veces es tersa su superficie, y otras ligeramente desigual y rugosa como una naranjita. Es muy ligera, de color gris verdoso ó algo rojizo: dificilmente se encuentra una sin agujerear. Su fractura es radiada, uniforme, esponjosa, de color pardusco muy intenso á escepcion de la capa mas interior que es mas densa y blanquecina, aunque no amilacea. El insecto, que he encontrado una vez, es de color rojo pardo. Esta agalla se cria en el *quercus ilex* en el medio dia de la Francia y en el Piamonte. Se encuentra mezclada á veces con la agalla de Esmirna, pero no puedo decir si es originaria del Asia ó si la mezclan en Francia con ella. Tiene esta agalla mucha semejanza con la siguiente, me parece que la diferencia no consiste mas que en la especie de encina que la produce.

9. *Agalla redonda del roble*; *agalla del peciolo de la encina.* Se cria esta agalla en las ramas tiernas del roble que crece en los alrededores de Paris, y en la encina tauzin (*quercus pyrenaica*) junto á Burdeos. Regularmente se

hallan 4 ó 5 inmediatas unas á otras en la estremidad de los ramos. Es perfectamente esférica, de 15 á 20 milímetros de diámetro, muy lisa, de color rojizo, ligera y esponjosa. La cavidad central unas veces es única y solo contiene un insecto, y otras dividida en tres ó cuatro celdillas, cada una de las cuales encierra un *cynips*.

10. *Agalla redonda de las hojas de encina.* En las hojas de la encina comun se encuentran una porcion de agallas de diversas naturalezas, entre las que dos han sido descritas por Reaumur con el nombre de *agalla como cereza y agalla como grosella.* Las dos son esféricas, lisas, de un hermoso color rojo, y jugosas cuando estan frescas, arrugándose considerablemente por la desecacion, en cuyo estado se presentan esponjosas y muy ligeras: solo tienen una cavidad central. Estan completamente olvidadas en el dia, lo mismo que otra *agalla de los amentos masculinos* dispersa por el raquis, de que no nos ocuparemos.

11. *Manzana de encina.* Con este nombre ha descrito Reaumur una agalla terminal, como didima y de muchas celdillas, que no he tenido ocasion de observar, y que no es la agalla á que comunmente se aplica dicha denominacion, pues esta, que es la mas voluminosa de las agallas de encina que conocemos, es comun en las cercanías de Burdeos, en las Landas y en los Pirineos en la encina tancin *quercus pyrenaica.* Con el nombre de *oak apple* es muy conocida en Inglaterra donde crece sobre el *quercus pedunculata.* Por último la figura que trae Olivier del *quercus infectoria* (*Voyage*, pl. 15) tiene la agalla comun y una manzana de encina á la vez. Sin embargo estas agallas no son perfectamente semejantes. La manzana de encina representada por Olivier es enteramente esférica y tiene una corona de puntas hácia la mitad de su altura. Las manzanas de encina de Burdeos son esféricas ú ovoideas y tienen la corona hácia la estremidad superior. He aqui su descripcion mas detallada: esta agalla es esférica ú ovoidea, del grueso de una manzanita ó de un huevo chico de gallina (35 á 40 milímetros de ancho por 35 á 50 de alto). Su superficie es perfectamente unida, á escepcion de la parte superior donde hay una corona de 5 á 6 puntas, algunas de ellas dobles, y una pequeña eminencia central hueca y con los bordes redoblados hácia dentro. Se puede observar en la base que el pedúnculo es entrante y cubierto en parte por la intumescencia de la cubierta. La disposicion y el número de las puntas superiores parecen indicar por otra parte que esta agalla proviene del desarrollo monstruoso de la flor femenina picada por el insecto antes de la fecundacion: su testura interior es esponjosa y uniforme: se vuelve muy ligera por la desecacion. En el centro hay una coca única blanca, aovada, de la que algunas veces he sacado vivo el insecto, á poco tiempo de recibirla de Burdeos remitida por M. Magonty. Sorprende á primera vista ver salir del centro de una masa sólida, perfectamente cerrada y cuyo radio es de 18 á 20 milímetros, un insecto que despues de estar espuesto al aire un instante empieza á mover las patas, despliega las alas y trata de volar; pero despues he observado que desde el pedúnculo hasta la coca hay un conducto aerífero muy estrecho.

Ya dejo dicho antes que habiendo procurado averiguar cómo podia respirar el insecto de la agalla de Levante encerrado en el centro de una masa dura y compacta, habia llegado á encontrar en su interior celdillas llenas de aire que pueden servir al efecto. Otra observacion comun á las demas agallas, es que

mientras el insecto está dentro de la agalla de la encina tanzin presenta un color rojizo y verdoso y una superficie lustrosa que indican que participa de la vida del animal: al paso que luego que sale toma un color agrisado, se empaña y parece como que muere.

Naturaleza química de la agalla. Ya hacia mucho tiempo que se sabia que la agalla contenia gran cantidad de un principio astringente á que se dió el nombre de *tanino* ó *ácido tánico* el que parece fué obtenido por primera vez en estado de pureza por Berzelius. Tambien se sabia que se sacaba de ella mediante diversos procedimientos otro ácido llamado *ácido gálico*: pero M. Pelouce ha descubierto otro método (tratando la agalla por el eter en un aparato de desalojamiento), segun el cual se puede sacar inmediatamente de 35 á 40 p g de tanino. Sin embargo yo puedo decir que estaba muy lejos de conocerse la composicion de esta singular produccion de la naturaleza: no solo porque contiene mucho mas tanino que el que se habia dicho, sino porque encierra otros muchos principios, cuya existencia ó se habia puesto en duda ó era desconocida, tales son: el ácido elágico, otro nuevo ácido á que yo he dado el nombre de ácido *luteo-gálico*, clorofilo, un aceite volátil semejante al de las *myricas*, almidon, azúcar y otros varios de que pongo á continuacion un cuadro, remitiendo al lector respecto de los demas pormenores á la Memoria inserta en la Revista científica t. 13, p. 32.

Ácido tánico	65
———gálico.	2
———elágico.	2
———luteo-gálico.	
Clorofilo y aceite volátil. . .	0,7
Materia estractiva parda. . .	2,5
Goma.	2,5
Almidon.	2
Leñoso.	10,5
Azúcar líquido.	1,3
Albúmina.	
Sulfato de potasa.	
Cloruro de potasio.	
Galato de potasa.	
———de cal.	
Oxalato de cal.	
Fosfato de cal.	
Agua.	11,5
	100,0

Familia de las yuglandeas.

Arboles de flores monoicas: las *masculinas* en amentos largos axilares acompañadas de una bractea escamosa y compuestas de un periantio partido en 5 ó 6 lóbulos desiguales y cóncavos, y de multitud de estambres insertos en la nerviacion media del periantio. Las *femeninas* reunidas unas veces en corto número á la estremidad de los ramos, y otras en espigas laxas; estan compuestas de un invólucro y de un periantio soldado entre sí y con el ovario, pero cada una con su limbo súpero y partido en cuatro partes. El ovario es infero y contiene un solo óvulo, derecho, sobre una placenta central de la que salen cuatro láminas formando diafragmas incompletos que dan al ovario la forma

cuadrangular por la base: fruto carnoso ínfero, indehiscente, de núcleo oseo (cariona) que contiene una semilla sin perispermo, con el embrion ranversado, y dos cotilédones gruesos, carnosos y de forma irregular.

Las yuglandeas se distinguen de las demas amentaceas por sus hojas pinnadas, segun las cuales parece deberian colocarse mas arriba en la série de las dicotilédones. Tambien Jussieu las habia agregado á las terebintaceas en cuyo lugar las ha conservado Endlicher. Sin embargo otros botánicos han creido no deber separarlas de las amentaceas por la disposicion de sus flores masculinas que es exactamente la de las cupuliferas, y por la constitucion de las flores emeninas y del fruto que ofrecen grande analogía con las flores femeninas y los ffrutos de las *myricas y casuarinas*. Esta familia consta de cuatro géneros: *carya, juglans, pterocarya y engelhardtia*; de los que el primero pertenece esclusivamente á la América septentrional, y produce unas semillas oleosas y comestibles que vienen al comercio algunas veces con el nombre de *nueces pacanas*. Tambien el género *juglans* pertenece principalmente á la América septentrional: pero para nosotros se recomienda especialmente por nuestro nogal comun, separado de sus congéneres por la naturaleza que ha interpuesto entre ellos la inmensidad de los mares y continentes haciéndole nacer en Persia. Las *engelhardtias* son peculiares de las regiones meridionales de la India: y de las islas de la Malaisia: solo una de sus especies suministra al comercio una resina, el *dammar selan*, que se gasta en abundancia hoy dia por los fabricantes de barnices.

Juglans regia. Árbol hermoso y corpulento originario de Persia, pero cultivado en Europa desde tiempos tan remotos que no se puede fijar la época de su introduccion. El tronco es liso y de color ceniciento cuando es jóven, pero con la edad se gretea y puede llegar á tener de 3 á 4 metros de circunferencia. Las hojas son anchas, aladas con impar, de olor fuerte y agradable. Las flores masculinas estan formando amentos largos y sencillos; las femeninas son solitarias ó reunidas en corto número á la estremidad de los ramos. El fruto llamado *nuez* es una cariona globulosa, formada de un sarcocarpo verde y suculento (cáscara) que corresponde al invólucro de la flor; de un endocarpo leñoso asurcado y de dos valvas, que corresponde al caliz; y de una semilla cuya almendra oleosa está compuesta de dos cotilédones muy desarrollados divididos en cuatro lóbulos por abajo y de superficie muy desigual que imita las circunvoluciones de la masa cerebral.

La nuez se usa en las mesas ó bien perfectamente madura ya sea seca ó reciente, ó bien cuando aun no ha llegado á perfecta madurez con el nombre de *nuez en leche*, da por espresion en frio un aceite dulce muy agradable y que sirve no solo como alimento sino tambien en las artes por su cualidad secante, si bien para este objeto se saca por espresion en caliente.

Antiguamente se preparaba en farmacia un *agua destilada*, denominada *de las tres nueces*, la cual se hacia en tres veces y épocas diversas con los amentos floridos, con las nueces á medio formar, y con las nueces casi maduras. En el dia aun se prescriben las hojas del nogal y la cáscara de la nuez en cocimiento ó en extracto, contra la ictericia, la sifilis y las afecciones escrofulosas. Parece que estas dos partes del nogal tienen las mismas propiedades y principios, entre los que debe contarse el aceite volátil, el tanino que precipita de color verde las sales de hierro (probablemente el ácido cachútico), y otro principio

acre y amargo, muy ávido de oxígeno que le comunica un color negro y una completa iasolubilidad en el agua. A esta materia debe la cáscara de nuez la propiedad de teñir de un modo casi indeleble los dedos y las telas.

La corteza interna del nogal pasa por purgante acre y aun vesicante: propiedades que son mucho mas marcadas en la corteza del *juglans cinerea* de la América septentrional; presentando al mismo tiempo el notable contraste estos dos árboles de tener una savia abundante y azucarada que se puede estraer agujereando el tronco hasta el centro con un taladro como se hace con el arce de azúcar: el líquido evaporado dá azúcar cristalizable: pero esta operacion que perjudica á la recoleccion de los frutos no parece tampoco ventajosa. Por último bien conocido es el uso de la madera de nogal para la fabricacion de muebles por la finura de su grano, su color desigualmente beteado, y el bello pulimento de que es susceptible.

Dammar selan ó Dammar friable.

Hácia el año 1835 ví por primera vez en casa de muchos comerciantes de Paris una resina venida de Marsella con el nombre de *copal blando de Nubia* en gruesas lágrimas redondeadas ú oblongas, vidriosas y trasparentes en su interior, mates y blanquecinas en su superficie y muy semejantes á una sandaraca gruesa, si bien se diferenciaban de ella en su fácil y completa solubilidad en el eter y en la esencia. Esta última propiedad que presentaba la ocasion de hacer con ella barnices incoloros aunque poco sólidos hizo que fuese buscada para este objeto, per lo que vinieron al comercio gruesas cantidades no por la via de Marsella y de Egipto, sino por los depósitos de Hamburgo, de Amsterdan y de Londres que se proveen de ella en las islas Molucas. Entonces tambien se le dió como mas adecuado á su origen, el nombre de *dammar ó resina dammar;* pero se atribuyó equivocadamente á la *dammara alba* de Rumphius, árbol de las coníferas que produce una resina muy dura que he descrito en la pág. 190. Examinando con cuidado sus propiedades ya he probado que esta resina era el *dammar selan* de Rumphius, producida en gran abundancia por un árbol gigantesco, (de 50 á 70 metros de altura), á que dió el nombre de *dammara selánica* (*Mem. sur les resin. dammar, Rev. scientifiq.* t. 16, p. 177): y solo guiado por la incompleta descripcion que hizo Rumphius de este árbol, comparándole muchas veces á las *canangas* (*anonas*), Decandolle le comprendió en el género *unona* con el nombre de *unona selánica*: si bien M. Blume le ha colocado en el lugar que verdaderamente le corresponde, reconociéndole por una especie de *engelhardtia*, género correspondiente á la familia de las yuglandeas. Cree tambien M. Blume que la *dammara selanica femina de Rumphius,* que produce principalmente la resina dammar, no se diferencia de la *engelhardtia spicata* (*Fl. javan.* t. 2, p. 5): añadiendo sin embargo que él nunca ha visto este árbol con la resina, lo que sin duda depende, segun indica Rumphius de que solo la produce cuando tiene muchos años.

El dammar selan se presenta á veces en lágrimas redondeadas ú oblongas de 1 á 2 centímetros de grueso y de 2 á 4 de largo, bajo cuya forma vino la vez primera como procedente de Nubia; pero en el dia se encuentra con mas frecuencia en lágrimas mas voluminosas, de superficie mamelonar, vidriosas é incoloras en su interior: ó en masas irregulares, angulosas, de aspecto gris ó negruzco y mezcladas con impuridades que le quitan la trasparencia.

Esta resina es inodora en frio, pero por el calor exala un olor aromático muy suave y agradable. Teniéndola en la mano cerrada saltan en fragmentos sus lágrimas, cuyo crujido continuado se deja sentir esteriormente. Se rompe con la mayor facilidad y se pulveriza sin mas que mover un dedo sobre otro. Comprimiéndola un poco con la mano se pone pegajosa su superficie conservando las manos por mucho tiempo un olor análogo al del incienso. Se funde en agua hirviendo: espuesta á la llama de una bujía, chisporrotea y salta en partículas que hacen el efecto que la esencia de la cáscara de naranja cuando se esprime; despues se funde y gotea.

El dammar selan pulverizado produce con el alcool de 92° cent. un líquido lechoso que tarda mucho en aclararse: parece compuesto de tres resinas desigualmente solubles en él:

Resina soluble en alcool frio, cerca de. . . .	75		
————————hirviendo.	5	101	
———insoluble en alcool hirviendo. . . .	21		

El aumento es relativo á la resina soluble que retiene con tenacidad una corta cantidad de alcool.

La misma resina se disuelve con prontitud y casi en su totalidad en el eter sulfúrico, y completamente en la esencia de trementina fria. Su fácil solubilidad, unida á la blancura de su soluto, es como deja conocerse la causa del aprecio que de ella hacen los fabricantes de barnices.

Familia de las plataneas y de las balsamiflueas.

Estas dos familias afines estan formadas únicamente de los géneros *platanus y liquidambar*. Los plátanos son notables por la altura de su tronco cuyo diámetro es á veces prodigioso, y está cubierto de una corteza unida, verde-agrisada y que anualmente se desprende en láminas delgadas, y de gran tamaño. Sus hojas son alternas, pecioladas, y con lóbulos palmeados: las flores son monoicas y estan situadas en la superficie de receptáculos globosos, reunidos de 3 á 6 sobre pedúnculos colgantes: los frutos son askosas coriaceas, implantadas en la superficie del receptáculo acrecentado y rodeadas por la base de pelos quebradizos. Estos árboles, y principalmente el plátano de Oriente, al que los antiguos tenian particular predileccion, sirven hoy dia de adorno en los parques de recreo: su madera es susceptible de un hermoso pulimento.

Los liquidambares tienen la mayor semejanza con los plátanos en los hojas y disposicion de sus frutos, pero se diferencian sobremanera por su jugo resinoso y balsámico. Se conocen tres especies de ellos: 1.ª el *liquidambar styraciflua* que produce en América el bálsamo liquidambar: 2.ª el *liquidambar orientale* que parece ser el que dá el estoraque líquido: y la 3.ª el *liquidambar altingia*, que se cria en las islas de la Sonda y es un árbol gigantesco, que produce un bálsamo semejante á los anteriores, pero que no viene á nosotros.

Bálsamo liquidambar.

Liquidambar styraciflua. Este árbol crece en la Luisiana, la Flórida y en Méjico en donde le denominan *copalme*. Produce dos bálsamos muy diferentes por sus caractéres físicos: el uno es líquido y trasparente como un aceite: el otro es blando, blanco y opaco como la pez de Borgoña.

Liquidambar liquido, llamado aceite de liquidambar. Este bálsamo se ob-

tiene por incisiones hechas en el árbol, y se recoje inmediatamente en vasijas donde esté libre del contacto del aire, decantándole en seguida para separarle de una parte de bálsamo opaco que se va al fondo. Tiene la consistencia de un aceite espeso: es trasparente, de color amarillo de ambar, de olor fuerte que es el del estoraque líquido, pero mas agradable; de sabor muy aromático y acre en la garganta. Contiene gran cantidad de ácido cinámico ó benzóico; porque basta poner una gota sobre el papel de tornasol para que se enrojezca fuertemente; y su cocimiento saturado por la potasa y concentrado precipita dicho ácido por medio del cloridrico. Cuando se trata por el alcool hirviendo deja un residuo considerable y el alcool filtrado se enturbia al enfriarse.

Liquidambar blando ó blanco. Este bálsamo procede ya del depósito opaco que forma el anterior, ya de partes del mismo bálsamo que han fluido del árbo y se han espesado sobre él al aire. Yo entiendo que estas dos porciones fundidas juntas y coladas producirán exactamente el liquidambar blando tal como nosotros le vemos. Se parece á una trementina muy espesa ó á una pez blanda: es opaco, blanquecino, de olor menos fuerte que el anterior, sabor aromático, dulce, pero que deja cierta acritud en la garganta. Contiene ácido benzóico que se eflorece en su superficie: se solidifica cuando está espuesto por mucho tiempo al aire volviéndose casi trasparente, pero conserva poco olor. Entonces se parece algo al bálsamo de Tolú, y muchos le emplean para sofisticar este. Sin embargo se distingue de él por su sabor de estoraque y por un amargor muy marcado que se desenvuelve por la accion del aire.

Estoraque líquido.

Los antiguos griegos, segun Geoffroy, no conocian este bálsamo que los árabes distinguieron por primera vez del estoraque calamita (1). Su origen no está aun averiguado con certeza. Muchos creen que no es mas que estoraque calamita alterado con vino, aceite, trementina y materias terreas: otros han dicho que no se diferencia del estoraque sino por haberse obtenido por decoccion de la corteza y de las ramas tiernas del árbol: y otros por último le tienen por un producto de distinto árbol.

Por algun tiempo no me pareció tener fundamento la primera opinion, porque nunca pude lograr una mezcla que tuviese el olor del estoraque liquido, aun variando las proporciones de estoraque y trementina, y de otros cuerpos resinosos: pero despues que he visto que abandonado á sí mismo el residuo todavia húmedo de tratar por la cal el bálsamo de Tolú, toma el olor fuerte y tenaz del estoraque líquido; y despues de haber observado igualmente bastantes veces que se desarrolla el mismo olor en un jarabe muy fermentescible que contenia dicho bálsamo he llegado á comprender que con mas razon se desenvolverá el olor fuerte del estoraque líquido en una mezcla húmeda de estoraque y de otras sustancias. Sin embargo yo creo que el estoraque líquido sea realmente estoraque alterado, porque los falsificadores no encontrarian ventaja alguna en desnaturalizar una sustancia tan cara como el estoraque para venderla á un precio ínfimo con el nombre de estoraque líquido: desde luego se puede asegurar que no lo hacen.

(1) Es probable, sin embargo, que el estoraque liquido sea lo que los griegos llamaban *Stacte* (Diosc. lib. 1, cap. 62.)

Tampoco hay mas fundamento para atribuirle el segundo origen; porque el olor del estoraque líquido es mas fuerte que el estoraque, y su consistencia mas líquida: y es sabido que el efecto constante de hervir en agua un cuerpo compuesto de resina y de aceite volátil es por el contrario aumentar su consistencia y disminuir el olor. Hay pues que admitir que el estoraque líquido es producido por otro árbol que el estoraque calamita.

Segun todas las probabilidades, el estoraque liquido viene de Arabia, de Etipia y de la isla de Cobras en el mar Rojo, en donde es producido, segun Petiver, por un árbol llamado *rosa mallos*, (2) el cual parece ser el *liquidambar orientale* de los botánicos; algo diferente del *liquidambar styraciflua* de América que produce el bálsamo liquidambar. Para obtener el estoraque líquido, segun el mismo Petiver, se hierve en agua de mar la corteza del árbol machacada, y se recoje el bálsamo que sube á la superficie: se funde otra vez en nueva agua y se cuela para separar los fragmentos de corteza que contiene. Se reponen en barriles separadamente el estoraque purificado y el residuo de la purificacion, y se introducen en el comercio: pero se adulteran con mucha frecuencia con diversas mezclas, siendo casi imposible hallar el estoraque purificado de que habla M. Petiver.

El estoraque líquido del comercio es de la consistencia de miel, de color gris pardusco, opaco, de olor fuerte y pesado, sabor aromático no acre ni desagradable. Conservado por el algun tiempo en una vasija, forma en su superficie una eflorescencia de ácido cinámico: se disuelve muy imperfectamente en alcool frio: el alcool hirviendo le disuelve completamente sin dejar mas residuo que las impuridades: el líquido filtrado se enturbia y dá un precipitado al enfriarse (estiracina?): por su evaporacion espontánea deja precipitar una resina blanda y forma por último una cristalizacion de ácido cinámico. El residuo que pesa las 0,16 del total está compuesto de tierra y de fragmentos de corteza.

Bien se deja conocer que la proporcion de este residuo debe variar en el estoraque del comercio; por lo que se ha de escojer el que deje menos, que tenga menos agua y que esté dotado del olor balsámico mas fuerte sin mezcla de ningun otro.

M. Edouard Simon ha examinado detenidamente la composicion del estoraque líquido. Veinte libras de este bálsamo destiladas con 14 de carbonato de sosa cristalizado y agua han producido 5 onzas de esencia á que se ha dado el nombre de *estyroleo*: la cual es neutra, diáfana, incolora, soluble en alcool y en eter; y está compuesta de 92,46 de carbono y 7,54 de hidrógeno.

Espuesta al aire esta esencia absorve el oxígeno convirtiéndose en un cuerpo gelatinoso, trasparente y viscoso, insoluble en agua, en alcool y en eter, llamado *óxido estirólico*. Tratada por el ácido azóotico se convierte en dicho óxido, ácidos nitro-benzóico, cianídrico, y un cuerpo sólido, cristalizable, azoado, de un olor fuerte de canela, tan acre y tan rubefaciente como la esencia de mostaza, y el cual se ha denominado *nitro-estiroleo*.

Volviendo ahora al residuo de la destilacion del estoraque líquido con el carbonato de sosa, hallamos en el líquido *cinamato de sosa* cuyo ácido se pue-

(2) Es muy notable que el *liquidambar altingia* lleve un nombre casi igual (*rassa mala* en las islas de Sonda.

de precipitar por medio del clorídrico. La resina lavada por separado y seca se disuelve en alcool hirviendo á escepcion de las impuridades. Se separan por destilacion las dos terceras partes del alcool; y poniendo el resto en un sitio fresco, se sedimenta la *estiracina* en forma de granos cristalinos, y queda la *resina* propiamente dicha en disolucion. Se lava el sedimento con alcool frio y se redisuelve en alcool hirviendo para que cristalice la estiracina, y entonces se presenta en forma de escamas finas y ligeras: se funde á 50°; es casi insoluble en agua, soluble en tres partes de alcool hirviendo, en 22 del frio, y en tres de eter. Su fórmula es $C^{24} H^{11} O^2$

—

El estoraque líquido entra en el ungüento y emplasto de estoraque y en el emplasto mercurial de Vigo.

Familia de las salicineas.

Son árboles altos ó arbustos de hojas alternas, enteras ó dentadas, acompañadas de estípulas escamosas y caedizas, ó foliaceas y persistentes. Las flores son dioicas, en trama, cada una con una bractea escamiforme, persistente. Periantio nulo ó en su lugar un toro glanduloso anular ó urceolado oblicuamente: las flores masculinas con dos ó mas estambres, cuyos filamentos ó bien son distintos ó monadelfos, con un rudimento de ovario en el centro: las femeninas compuestas de un ovario sentado ó pedicelado, dililo, unilocular, acompañado en su base de estambres rudimentarios: óvulos muchos, ascendentes: dos estilos muy cortos mas ó menos soldados y terminado cada uno por un estigma bi-ó tri-lobado: fruto capsular, unilocular, de dos ventallas seminíferas que se separan por la punta y se arrollan hácia afuera: semillas derechas, en gran número, muy pequeñas, con un funículo muy corto y grueso, que se despliega en una cabellera lanuda, ascendente, que rodea la semilla. Embrion sin perispermo, recto y con radícula ínfera.

La familia de las salicineas se compone de dos géneros de árboles, los *sauces* y los *álamos*, de los que el primero especialmente es muy numeroso, muy vario en su forma y tamaño; sus especies son muy variadas y difíciles de estudiar y habita en los sitios húmedos y pantanosos, templados ó frios, del hemisferio septentrional de ambos continentes. Crecen estos árboles con gran rapidez: su madera es blanca, ligera, flexible, y su corteza amarga, por lo que se ha usado mucho tiempo como un febrífugo incierto, antes de que M. Leroux, farmacéutico de Vitry-le-Francais, estrajese de ella su principio amargo ó *salicina*. Las principales especies de que se ha obtenido este principio, son.

1. El sauce blanco, *salix alba* L.: árbol de 10 á 13 metros de altura, con ramas de color rojizo ó pardusco; hojas lanceoladas, de peciolo corto, sedosas y blanquecinas por ambas caras.

2. La mimbrera amarilla, *salix vitellina* L.: cuyas ramas son de color amarillo mas ó menos oscuro y las hojas estrechas, lanceoladas y lampiñas.

3. El sauce de hoja de almendro ó mimbrera roja, *salix amygdalina* L.: árbol de 8 á 10 metros de altura, con ramos rojizos ó amarillentos; hojas oblongo-lanceoladas, lampiñas, de un hermoso color verde por encima, verdemar por debajo, y con dientes muy agudos. Esta especie y la anterior son las mas estimadas para los usos á que se destina el mimbre.

4. El sauce precoz, *salix precox* Willd.: tiene de 10 á 13 metros de alto:

sus ramos son de color rojo oscuro, cubiertos muchas veces de un polvo verdemar: hojas ovado-lanceoladas, dentadas, con la nerviacion media muy pronunciada.

5. La MIMBRERA BLANCA, *salix viminalis* L.: árbol de 5 á 7 metros: sus ramos son derechos, muy delgados, cubiertos de una pelusilla ó borra sedosa cuando son jóvenes: hojas lineares, lanceoladas, puntiagudas, enterísimas, ligeramente ondeadas, verdes por encima, sedosas y blancas por debajo, y con nerviacion muy saliente.

6. El SAUCE HELICE, *salix helix* L.: sube á la altura de tres ó cuatro metros: sus ramos son muy delgados, lampiños, lustrosos, cenicientos ó rojizos, hojas frecuentemente opuestas, lineado-lanceoladas, puntiagudas, lampiñas, de color que tira á verdemar por debajo.

7. La MIMBRERA PURPUREA, *salix purpurea* L.: con hojas opuestas ó alternas, ovado lanceoladas, ó lanceolado-lineares, enteras por la parte inferior, ligeramente dentadas por arriba, de un ligero color verdemar por debajo.

Otras especies de que no se ha sacado salicina:

8. El SAUCE FRAGIL; *salix fragilis* L.: crece de 10 á 13 metros: sus ramos son parduscos, se quiebran con la mayor facilidad junto al punto de su insercion en las ramas: hojas lanceoladas, dentadas, lampiñas y pecioladas.

9. SAUCE LLORON ó DESMAYO, *salix babylonica* L. El tallo de este árbol que crece á la altura de seis á ocho metros, se divide en ramas muy estendidas, casi horizontales, subdivididas en ramos largos, delgados y colgantes, vestidos de hojas lampiñas, estrechas y lanceoladas. Es originario de Asia, de donde tardó bastante en venir á Europa. La disposicion de sus ramos que se inclinan hácia el suelo como la trenza suelta de una mujer, le dá cierto aspecto melancólico á la par que agradable, de donde se ha originado el haberle hecho el emblema del luto y del dolor.

10. SAUCE DE CABRAS ó MARCEAU, *salix caprœa* L.: arbusto de 6 á 8 metros de altura que echa los ramos jóvenes parduscos, pubescentes, con hojas bastante grandes, ovado-redondeadas, lampiñas por encima, blanquizcas y tomentosas por debajo, dentadas, puntiagudas, acompañadas con frecuencia de estípulas redondeadas. Esta especie de sauce tan diversa de las demas por su follage, crece con facilidad en toda clase de terrenos. Se emplea para hacer rodrigones, aros de tonel, haces de leña para quemar la cal, el yeso, las tejas, etc. Las bestias y con especialidad las cabras gustan mucho de sus hojas, de donde le viene el nombre específico de Lineo.

Los ÁLAMOS no son tan numerosos como los sauces pues solo conocemos unas treinta especies de ellos. Por lo general son mas altos y sus yemas estan ceñidas de escamas bañadas de un jugo resinoso y balsámico: las hojas son alternas, frecuentemente redondeadas ó triangulares, dentadas, con peciolos largos comprimidos lateralmente por la punta, lo cual comunica una gran movilidad á las hojas haciéndolas en estremo impresionables al menor soplo de aire: cuyo efecto es sensible particularmente en el temblon (*populus tremula*), que ha recibido su nombre de esta circunstancia. Los álamos se diferencian ademas de los sauces en sus bracteas recortadas, su toro urceolado prolongado oblicuamente hácia afuera, y su mayor número de estambres (de 8 á 22): el ovario está ceñido en su base por el toro: los estigmas son mas prolongados, con dos ó 3 divisiones. Las especies principales son: el álamo negro (*populus nigra*) del

que principalmente se toman las yemas resinosas y balsámicas que forman la base del *liparolado de álamo* (ungüento populeon): el temblon (*populus tremula*): el álamo blanco *populus alba*): y el álamo de Italia (*populus fastigiata*) que parece ser originario de Oriente.

M. Braconnot ha demostrado la presencia de la salicina en la corteza de muchas especies de álamo, especialmente en la del temblon: pero está acompañada de otra sustancia análoga llamada *populina*. (Se puede consultar la *farmacopea razonada* acerca de la estraccion de estos dos principios y sus propiedades; y tambien otros *tratados de química*.)

Familia de las ulmaceas.

Arboles grandes ó arbustos de hojas alternas, sencillas, pecioladas, penninerviadas, dentadas, ásperas al tacto, acompañadas de dos estípulas caedizas: las flores fasciculadas, hermafroditas ó unisexuales algunas veces por aborto: periantio campanulado con 4, 5 ú 8 divisiones: estambres insertos en la base del periantio iguales en número y opuestos á sus divisiones: ovario libre formado de dos hojas carpelares con bordes entrantes hácia el interior y tocando al eje, lo cual convierte al ovario en bilocular (*ulmus*) ó de bordes acortados (ovario unilocular, *planera*): un óvulo solitario en cada celdilla suspendido del diafragma cerca del ápice ó en el mismo ápice de la única celdilla: dos estilos continuados con las dos hojas carpelares, apartados, estigmatíferos sobre su cara interna. El fruto es una sámara unilocular, ó una askosa acompañada por su base del periantio persistente, pero no acrecentado: semilla colgante con testa membranosa y rafe saliente: sin epispermo, el embrion homótropo y la radícula súpera.

Corteza de olmo campestre.

Ulmus campestris L. Este árbol crece en la selvas de Europa, llegando á veces á 25 ó 27 metros de altura y su tronco á 4 ó 5 metros de circunferencia. Se cultiva tambien para plantarle á los lados de los caminos y en los paseos. Sus flores que son rojizas y dispuestas en hacecillos apretados contra los ramos aparecen en el mes de marzo antes que las hojas: los frutos maduran un mes despues.

La corteza interior ó liber del olmo se ha preconizado por mucho tiempo contra la hidropesia ascitis y despues contra las enfermedades de la piel. Corre en el comercio con el nombre de *corteza de olmo piramidal* dividida en tiras rojizas, fibrosas, de sabor pastoso y mucilaginoso. La tintura de yodo indica en ella la presencia del almidon.

La madera de olmo es muy dura, rojiza, y se usa principalmente para obras de carreteria. La que se conoce con el nombre de *tortillard* se emplea con preferencia para hacer cubos de ruedas, pies para morteros, roscas de prensas, lagar, etc. Este mismo árbol produce sobre su tronco escrescencias leñosas de tamaño considerable muy buscadas de los ebanistas por la variedad y caprichoso dibujo de sus betas, para construir muebles muy hermosos.

Corteza de olmo rojizo de América.

Ulmus fulva, Mx. El liber de este árbol es tan mucilaginoso que con él se hacen cataplasmas y jaleas nutritivas. Los americanos le reducen á polvo tan sutil como la harina, y hacen de esta manera un comercio de consideracion.

Este polvo es de color amarillo rosado pálido, y tomando un poco en la boca produce un mucílago análogo al de la goma tragacanto. Se usa bajo diferentes formas en un gran número de enfermedades inflamatorias.

Hace algunos años se dijo que en las Antillas empleaban la corteza de olmo para clarificar el azúcar. Este medio no ha parecido despues ventajoso: y de todos modos no era la corteza de un árbol del género ulmus la de que se valian al intento, sino la del *theobroma quazuma* L., *quazuma ulmifolia* Decand, que pertenece á la familia de las bittueriaceas y es conocida en la Guadalupe con el nombre de *olmo*.

Familia de las moreas.

Esta familia, que es parte del antiguo órden de las urticeas de Jussieu, comprende vegetales de todos tamaños que tienen un jugo por lo general lactescente; hojas alternas, acompañadas de estípulas caedizas ó persistentes; y flores monoicas ó dioicas. Las flores masculinas estan dispuestas las mas veces en amentos, y constan de 3 á 4 estambres insertos en el fondo de un periantio de otras tantas divisiones: las femeninas tambien estan en amento ó reunidas en un receptáculo globuloso; ó bien mezcladas con las masculinas en la superficie de un receptáculo plano, ó contenidas en un receptáculo piriforme con una pequeña abertura en la punta. El ovario es unilocular, rara vez bilocular, con un solo óvulo fértil. Los frutos son askosas ceñidas por lo comun del periantio carnoso, y soldadas en sorosis, ó puestas sobre un receptáculo ya estendido, ya levantado y cerrado en forma de higo. Embrion encorvado en gancho dentro de un endospermo mas ó menos desarrollado: radícula súpera.

Raiz de contrayerba oficinal.

Dorstenia brasiliensis, Lamk.; *caa-apia* de Marrgraff y Pison. Esta planta que crece en el Brasil, echa de su raiz tres ó cuatro hojas con largos peciolos, cordado-ovales, obtusas, festoneaditas; y uno ó mas escapos desnudos, cada uno de los cuales lleva un receptáculo orbicular guarnecido de flores masculinas y femeninas mezcladas: las primeras tienen dos estambres y las segundas un ovario con un estilo y dos estigmas. A cada una de estas sucede un fruto monospermo metido dentro del receptáculo acrecentado. Esta fructificacion solo se diferencia de la de la higuera en que en esta el receptáculo comun es globuloso y cerrado enteramente á no ser por la punta; al paso que el receptáculo de la dorstenia es plano y ensanchado.

La raiz de la *dorstenia brasiliensis* tiene olor aromático débil y agradable, su color es leonado-rojizo esteriormente, blanco por su interior, de sabor poco marcado al principio, pero acre despues de masticarla por algun tiempo. Consta de un cuerpo ovoideo terminado por su parte inferior en una cola encorvada que le dá una figura parecida á la de un alacran: está ademas guarnecida de raicillas.

Un gran número de autores siguiendo á Lineo han atribuido la raiz de contrayerba á la *dorstenia contrayerba* L.: y si bien es verdad que la raiz de esta planta como la de otras muchas *dorstenias* lleva el nombre de *contrayerba*; (1) la raiz oficinal viene del Brasil en donde es producida por la *dorste-*

(1) Este nombre español quiere significar *contraveneno*.

nia brasiliensis que es la única que tiene la raiz tuberosa, prolongada, y terminada en una fuerte raicilla encorvada como vemos en la contrayerba oficinal.

La *dorstenia contrayerba* crece en Méjico: se distingue de la anterior en sus hojas pinatífidas muy semejantes á las del esfondilio; y en su receptáculo floral como cortado ó lobulado y casi cuadrado. A esta especie ó á otra afine (la *D. Houstoni* ó la *D. drakena*), es á la que probablemente se debe atribuir la *raiz de drake,* que trajo Drake por primera vez del Perú y describió y delineó Clusius en sus *Exoticæ* lib. 4, pág. 1). M. Bazire trajo de Goatemala esta misma raiz con el nombre de *contrayerba* en 1834. Es negruzca por fuera, blanca por dentro, con fibras delgadas diseminadas, de las que las mas gruesas, duras y leñosas dan origen á otros nudos semejantes á los primeros. Es inodora, de sabor algo astringente al principio que deja en la boca cierta acrimonia suave y ligera. Se distingue esta raiz de la contrayerba oficinal por su forma nudosa y enteramente irregular, por su color negruzco esterior y por su falta de olor.

Higuera ó Higo.

Ficus carica L. Este árbol parece indígeno del medio dia de Europa, ó si acaso ha venido de Levante, ha sido en época tan remota que nos es desconocida. En todas las regiones en que se halla puede crecer hasta la altura de 8 á 10 metros, y llegar su tronco á 1 1|2 ó 2 metros de circunferencia, pero en el clima de Paris solo es un arbusto de 3 á 5 metros que echa multitud de tallos que nacen de una cepa comun. Las hojas son alternas, pecioladas, mayores que la mano, escotadas en la base, con 3 ó 5 lóbulos en las márgenes, de color verde oscuro por su parte superior, cubiertas de pelo por debajo y ásperas al tacto. Los receptáculos florales nacen de la las axilas de las hojas, son redondeados ó piriformes con una aberturita en el ápice: tienen las flores masculinas en su parte superior, y las femeninas que son en mayor número por todo el resto de su superficie interna. Las flores tienen un periantio con tres divisiones y tres estambres: las femeninas son de cinco divisiones y tienen un ovario súpero con un estilo y dos estigmas. Cada ovario se convierte despues de la fecundacion en una askosa blanda cuya semilla contiene en el centro de un endospermo carnoso un embrion algo encorvado en forma de gancho. La reunion de todas las askosas maduras en el receptáculo constituye el *higo*, que el vulgo considera como un fruto, pero que es la especie particular de carpopleso (frutos agregados) á que he dado el nombre de *endoférido* (sincono de M. Mirbel.)

Lós higos del norte de Francia y de las cercanias de Paris (1) son poco azucarados y no pueden conservarse: al comercio vienen los del medio dia de Francia y de Europa, de los que hay muchas variedades, las mas comunes de ellas son los higos chicos blancos, los higos morados, y los higos grandes.

Los primeros, que son los *higos pequeños de Marsella* desecados, son chicos, blancos, aromáticos y muy azucarados, se guardan para la mesa. Los segundos mucho mas gruesos y de color azulado ó morado, son los higos violados de Provenza : deben escojerse nuevos y secos: son los que mejor se con-

(1) La higuera se cultiva principalmente en Argenteuil (Seine-et-Oise ; en donde se encuentra con especialidad el higo grueso, blanco y el higo violado.

servan por cuya razon los prefiero para el uso farmacéutico. Los higos grandes son procedentes del *higo grueso blanco* ó del *higo grueso amarillo* de Provenza: son muy gruesos, viscosos y muy propensos á cariarse.

En algunos puntos de Levante, para aumentar la cosecha de higos maduros y su tamaño, practican una operacion llamada *caprificacion,* que consiste en tomar los higos nuevos de la higuera silvestre ó cabrahigo *ficus caprificus* y fijarlos en los ramos de la higuera cultivada. Lineo creyó que la utilidad de esta operacion se fundaba en aproximar á las flores femeninas de la higuera cultivada, en la que las flores masculinas son pocas ó estan alteradas, los receptáculos de la higuera silvestre que bajo este punto de vista estan mejor provistos: pero se cree que el objeto de esta operacion es propagar en el higo un insecto del género *cynips* que habitualmente vive en el árbol silvestre. Este insecto se adhiere especialmente á los higos, se introduce en ellos y produce una afluencia de jugos que mejoran el fruto. En el dia es poco seguida esta práctica.

Higo sicómoro: *ficus sycomorus* L. Arbol de Egipto muy alto y corpulento cuyos frutos se consumen en grande abundancia por los árabes. Su madera, que es muy ligera, es tenida por incorruptible, y se empleaba para las cajas en que encerraban los cadáveres embalsamados: y con efecto yo he visto cajas de momias antiguas hechas de sicómoro cuya madera se conservaba perfectamente.

Haciendo incisiones en la corteza de la higuera comun fluye un jugo lacteo acre y cáustico que contiene una gran cantidad de cauchú. Las higueras de los climas cálidos y principalmente la higuera elástica (*ficus elástica*), la higuera de las Pagodas (*ficus religiosa*), la higuera de Bengala (*ficus benghalensis*), y la higuera de Indias (*ficus indica*), podrian acaso suministrar esta sustancia al comercio. La traza de esta última especie y su modo singular de propagarse han sido siempre objeto de admiracion para los viageros. Es un árbol grande siempre verde cuyas ramas arrojan unos largos vástagos que bajan hasta el suelo, arraigan en él y no tardan en convertirse en otros tantos troncos semejantes al primero, y que á su vez producen vástagos radicantes como aquel: de modo que un árbol propagándose asi por todos lados sin interrupcion podria formar él solo una selva.

Aparte de los árboles pertenecientes al género *ficus*, hay otros vegetales cuyos frutos por cierta analogía con los higos han recibido tambien su nombre. Tal es el bananero (*musa paradisiaca*) á que se ha dado el nombre de *higuera de Indias, higuera de Adan ó de Faraon.* La higuera de Indias es un *cactus*: la higuera de los Hotentotes un *mesembryathemum*: la higuera de Surinam es el *cecropia pettata*: la higuera maldita el *clusia rosea*, etc.

Resina laca.

La laca es una materia resinosa producida por la hembra de un insecto hemiptero llamado *coccus lacca* que vive en la India en muchos árboles entre los que se cuentan el *ficus religiosa y ficus indica* L., el *rhamnus jujuba* L., la *butea frondosa* Roxb., etc. (2) Estos insectos lo mismo que los del kermes

(2) El croton lacciferum de Ceilan exuda naturalmente en las axilas de los ramos ó mediante incisiones hechas en la corteza una resina que parece tener las propiedades de la llaca. Sin embargo Valmont de Bomare advierte que no se debe confundir esta resina con la que produce el *coccus l cca* en otros árboles que es la única que constituye la aca del comercio.

y la cochinilla se reunen en gran número sobre las ramas nuevas de dichos árboles, tan apretados unos contra otros que no dejan espacio alguno intermedio, de modo que mediante la materia resinosa que exudan de su cuerpo se sueldan entre sí y no tardan en convertirse cada uno en una celdilla llena de un líquido rojo en medio del cual se encuentran unos 20 ó mas huevecillos. Llegando estos á su término se abren, las larvas se nutren del líquido que las rodea y por último salen en estado de insectos perfectos dejando su tela en la celdilla que ocupaban. Parece que es mejor la laca recojida antes de salir el insecto que despues.

En el comercio corren tres suertes de lacas; laca en palillos, laca en granos y laca en tabla.

La *laca en palillos* es la que se conserva adherida á las estremidades de las ramas, en donde forma una capa mas ó menos gruesa de color rojo que varía de intensidad. Es trasparente en los bordes, de fractura brillante; y presenta en su interior un gran número de celdillas colocadas circularmente alrededor del ramillo, muchas de las cuales contienen aun el insecto entero. Esta laca tiñe la saliva cuando se masca por algun tiempo: calentándola ó quemándola esparce un olor fuerte y agradable.

La *laca en granos* es la que se rompe y desprende de los ramos. Debe escojerse para los usos farmacéuticos la de color mas intenso, porque muchas veces la decoloran en la India en donde su principio colorante tiene grande aplicacion para teñir las telas.

Lo mismo decimos de la *laca en tabla* que se prepara fundiendo las otras dos suertes despues de hervirlas en agua sola ó alcalizada, colándolas por un lienzo y vaciándolas sobre una piedra lisa. Esta laca se parece bastante en su forma al vidrio de antimonio; pero varía mucho su color segun que la han privado mas ó menos de su materia colorante, de donde nace la division en *laca rubia. roja y parda*. En las artes que es donde se hace un gran consumo de ella es mas apreciada la que tiene menos color: para la farmacia se debe buscar la roja y trasparente como que es la que mas se acerca á su estado natural.

La laca no es una resina pura: se compone no obstante en su mayor parte de una resina, y ademas de materia colorante roja soluble en el agua y en los ácidos, cera y gluten. El siguiente cuadro presenta la análisis de las tres suertes de laca segun Hatchett.

Laca en	palillos	granos	tabla.
Resina. . . .	68	88,5	90,9
Materia colorant.	10	2,5	0,5
Cera.	6	4,5	4,0
Gluten . . .	5,5	2,0	2,8
Cuerpos estraños.	6,5	0,0	0,0
Pérdida . . .	4,0	2,5	1,8
	100,0	100,0	100,0

La laca es tónica y astringente, se emplea como dentífrica, pero su mayor consumo es para la fabricacion del lacre y de los sombreros, y en la tintoreria.

En los tintes se usan tambien otras dos preparaciones de la laca que vienen

de Indias: la una es la *lac-laca* que es un precipitado formado por el alumbre en una disolucion alcalina de la resina laca (*Ann. de chim. et de physic.* t. 3, pág. 225): la otra es la *lac-dye*, composicion análoga, cuya preparacion no está bien conocida. Acaso es la que se halla indicada en el *Journ. de pharm.* t. 8, p. 524.

Laca de Guatemala viene esta resina en forma de glóbulos del tamaño de un guisante pequeño, que presentan por un lado la impresion de la rama de donde se han desprendido, algunas veces pegados muchos entre si, pero mas comunmente aislados.

Estos glóbulos son huecos y los mas chicos tienen dentro los restos de un insecto y un gran número de larvas pequeñas y desecadas: pero la mayor parte estan agujereados y vacios: cuyas circunstancias casi semejantes á las que señalan la existencia del *coccus lacca* de la India, nos indican que la de que hablamos es una produccion de la misma naturaleza, solo que la especie debe ser diferente.

Esta laca traida de Guatemala por M. Bazire se conservaba en el almacen de drogas de la escuela de farmacia, parte en su estado natural, y parte fundida en cilindros largos y delgados atados en hacecillos con una corteza fibrosa. Es menos roja que la de la India y cuando ha estado fundida tiene una tinta negruzca poco agradable. Cuando está caliente exala un olor análogo al de la laca de Indias, y arde como ella con una hermosa llama blanca. El calor le dá ademas una elasticidad que la asemeja en cierto modo al cauchú: y finalmente su sabor tiene un gusto muy marcado de ácido sucínico.

Moral negro.

Morus nigra L. Arbol de 7 á 13 metros de altura cuya copa es mas ó menos redonda. Las hojas son pecioladas, cordiformes, puntiagudas, dentadas, lampiñas y ásperas al tacto por encima, pubescentes por abajo, con mucha frecuencia enteras, y á veces partidas en muchos lóbulos. Las flores masculinas y femeninas estan en amentos separados: unas veces en el mismo individuo y otras en dos. Las masculinas forman espigas largas, y tienen un periantio con cuatro divisiones ovales y cuatro estambres con filamentos derechos mas largos que el periantio. Las flores femeninas forman unos amentos ovoideos y densos con pedúnculos cortos. Cada flor tiene un periantio con 4 divisiones opuestas, de las que las dos esteriores son mayores. El ovario es súpero, sentado, con dos estilos divergentes, y dividido en dos celdillas, cada una de las cuales contiene un óvulo; pero uno de estos óvulos y su celdilla abortan constantemente, y el fruto es una askosa que queda rodeada por las hojuelas del periantio acrecentadas y que se vuelven suculentas y baciformes. La reunion de todos estos frutos constituye un *carpopleso* ovoideo y suculento que ha recibido el nombre particular de *sorose*, y que el vulgo considera como un fruto que se llama *mora*. Este fruto madura desde fin de julio hasta el mes de setiembre; al principio es verde, despues rojo, y por último negro; en cuya época está lleno de un jugo rojo muy intenso y viscoso, azucarado, ácido y de sabor agradable. Se hace con él un jarabe refrescante y ligeramente astringente. El moral negro, casi como la mayor parte de nuestros frutales, parece ser originario de Levante, pero se transportó á Grecia é Italia hace tanto tiempo que ya está considerado como indígeno. Los romanos le llevaron á las Galias (Sa-

boya) donde no solo se utilizan sus frutos, sino tambien sus hojas con que se alimentan los gusanos de seda. Pero bajo este último concepto le lleva notable ventaja el moral blanco (*morus alba* L.) ó morera, originario de la China, lo mismo que la cria del gusano de seda, á la que constantemente ha acompañado de China á la India y Persia, de aqui á Constantinopla bajo el reinado de Justiniano: pasando luego á Sicilia y á la Calabria en tiempo de Rogerio, y por último á Francia despues de la conquista de Nápoles por Cárlos VIII. Aun se conservaba en 1802 en Allan cerca de Montelimart (Drome.) el primer moral blanco plantado por Guy-Pape hácia la epoca de que hablamos.

La corteza de moral negro y principalmente la de la raiz es acre, amarga, purgante y vermífuga. Dioscórides la cita como á propósito contra la tenia. La madera de moral, esceptuando la albura que es blanca, es de color amarillo oscuro, muy sólida, susceptible de pulimento, inatacable por los insectos y puede servir para construir muebles y diversos utensilios. Su corte perpendicular al eje, y pulimentado, presenta círculos blanquecinos, espaciados con regularidad sobre un fondo amarillo con lineas radiadas muy apretadas y un punteado blanquecino debido á las fibras leñosas: pero tiene el inconveniente de que al aire toma un color pardo de mal efecto.

La madera del moral rojo de América (*morus rubra*) es enteramente semejante. La del moral blanco es de un amarillo mas descolorido, y no pardea tanto por su esposicion al aire; de modo que podria servir para la fabricacion de muebles bonitos. No quiero dejar de citar en este lugar diversos árboles que dan maderas útiles ó que pueden utilizarse, á saber :

El moral de la China ó papelero, *morus papyrifera* L. *Broussonetia papyrifera* de Ventenat: originario de la China, del que solo se han conocido en Europa los individuos masculinos, hasta que Broussonet descubrió en Escocia el papelero femenino que se cultivaba alli sin ser conocido. Este árbol está muy estendido en la China, el Japon y en las islas de la Oceania, en donde fabrican papel y telas con su corteza fibrosa. Esta es de color amarillo pálido, porosa, ligera y se pulimenta mal: no podria servir sino para la parte interior de los muebles.

Leño de maclura, Madera de arco de la Luisiana, *bow-wood* Engl.: *maclura aurantiaca* Nutt. Este árbol produce un sorose globoso, del tamaño y color de una naranja, lleno de un jugo amarillo y fétido con el que se pintan los indios la cara para aparecer mas espantosos en la guerra. Su madera es enteramente semejante á la del moral negro, pero con la accion del aire y de la luz pierde su color amarillo pasando al pardo oscuro no muy agradable.

Palo amarillo de los tintoreros, *Morus tinctoria* L., *broussonetia tinctoria* Kunt, *maclura tinctoria* Nuttal. Crece este árbol en las Antillas y en Méjico donde llega á tener dimensiones gigantescas, y sus soroses sápidos se usan por los médicos de aquel pais en sustitucion de nuestras moras. Su madera nos viene principalmente de Cuba y de Tampico, en rajas de un grueso enorme algunas veces y del peso de 150 quilógramos, mondadas de su corteza: es de color pardo amarillento esteriormente; amarillo vivo é intenso en su interior, con filamentos rojo-naranjados. Esta madera es dura, compacta, susceptible de buen pulimento, y podria servir para hacer muebles á pesar del color pardo-rojizo que toma por su esposicion al aire y que no es desagradable: pero se emplea esclusivamente para teñir de amarillo. Contiene efectivamente un princi-

pio colorante amarillo (*el morino*) cristalizable, poco soluble en agua, algo mas en alcool y en eter, que pierde de intensidad con los ácidos, se vuelve naranjado con los álcalis y verde con el sulfato de hierro.

Yo he tenido ocasion de examinar hace tiempo una materia resinoidea llamada *medula de Cuba*, que se habia propuesto para el tratamiento de la tiña: y he determinado con facilidad su origen, habiendo hallado muchas veces una sustancia semejante en las cavidades ó hendiduras del palo amarillo de Cuba. Esta materia que me parece estar formada del principio colorante hasta en el estado de pureza, está en forma de placas amarillas, eflorescentes, marmoleadas de color rojo por su interior y casi con el aspecto del oropimente natural. Su sabor es amargo y azucarado no desagradable; es muy poco soluble en agua fria pero lo es fácil y enteramente en el alcool.

Los ingleses dan sin razon el nombre de *fustic* al palo amarillo, y los portugueses el de *fustete* lo cual dá lugar á confundirle con el verdadero fustete (*rhus cotinus*).

Palo amarillo del Brasil, M. Martius hace mencion en su *Systema materiæ medic. veg brasil.* pág. 123, de tres especies de *broussonetia* que tienen el leño amarillo que pueden corresponder indistintamente al *tatai-iba* de Margraff y Pison, y á las que llama *brouss. tinctoria, zanthoxylon y brasiliensis*. No hay por consiguiente que estrañar que en el comercio se hallen dos palos amarillos del Brasil diferentes del de Cuba, producidos sin duda por las dos últimas *broussonetias* sin qus se les pueda atribuir mas bien á la una que á la otra.

El primero conocido en el comercio con el nombre de *palo amarillo del Brasil*, viene en trozos cuadrados de gran tamaño, de color amarillo pálido en su interior. La testura es muy fina, compacta, adquiere un pulimento satinado y no se altera con el aire. Imita bastante bien el leño de limon de Haiti ó *hispanillo* solo que es inodoro. Algunas veces conserva restos de una corteza gruesa cuya capa análoga al corcho está impregnada de un jugo amarillo semejante á la medula de Cuba.

Palo amarillo del Perú. Este leño muy diferente del anterior tiene sus fibras dispuestas en capas acaballadas unas sobre otras como las del sándalo rojo y de algunas otras leguminosas. Por cualquier lado que se le corte vienen á formar estas fibras en la superficie una linea escavada como si fueran rayas hechas á buril que perjudican á su pulimento. Este defecto unido á su cambio de color que del amarillo pálido pasa al pardo sucio debe ser un inconveniente para su uso en la ebanisteria, si bien por razon de su resistencia y tenacidad es á propósito para otros usos.

Algunas veces se ha vendido este leño con el nombre de *nogal de Guadalupe*, confundiéndole sin duda con otro leño del mismo género procedente de esta isla. En efecto, en estos últimos años ha venido de la Guadalupe con el nombre de *leño de Resolu* un leño amarillo pálido muy semejante al palo de Para y que probablemente es el que ha corrido con el nombre de *nogal de la Guadalupe*.

Leño bagazo, *bagassa guyanensis* do Aublet. Es un leño amarillo intenso que al aire adquiere color amarillo pardo oscuro. Su estructura es semejante á la del palo de Para pero mucho mas gruesa, y en su corte no presenta los círculos concéntricos blanquecinos de las maderas del moral y de la maclura No se pulimenta bien.

Familia de las Artocarpeas.

Los vegetales de esta familia no se diferencian de los anteriores mas que por la falta completa del endospermo en la semilla. Son por lo general árboles con jugo lechoso, de hojas alternas, sencillas ó divididas, y acompañadas de estípulas caedizas. Las flores son monoicas ó dioicas: las masculinas dispuestas en amentos densos y prolongados; y las femeninas situadas en gran número sobre receptáculos carnosos. Los frutos formados por la soldadura de los ovarios fecundados son *soroses* que pueden adquirir gran tamaño como sucede en el *arbol del pan* (*artocarpus*), cuyos frutos se usan aun en el dia como pan en muchos pueblos de la Malaysia y de la Oceania. Hay dos especies principales de *artocarpus:* la una llamada *rima* (*artocarpus incisa*) es un árbol de 13 á 14 metros de altura, cuyas hojas muy grandes y cortadas, son semejantes á las de la higuera: los frutos ó soroses son verdosos, mas gruesos que una cabeza, cubiertos de tubérculos poliédricos, y contienen cerca de la superficie en medio de una pulpa farinacea unas 40 á 60 semillas del tamaño de una castaña, y comestibles como esta. Pero su parte mas importante es la pulpa farinacea la cual se come como el pan despues de cocida en un horno. Hay una variedad de *rima* de sorose apirena mas gruesa que la sorose de semillas, y mas útil pues que está compuesta únicamente de pulpa á propósito para hacer pan. Este árbol que naturalmente se halla esparcido en todas las islas de la Oceania se cultiva en el dia en las Antillas.

La segunda especie el *jaca* (*artocarpus integrifolia*) pertenece mas principalmente á las islas de la Malaysia y á la India. El árbol sube á la altura de 13 á 16 metros: su tronco es bastante grueso, los hojas son mas pequeñas que en la primera especie y enteras. Los amentos masculinos y femeninos, y por consiguiente los soroses ocupan el tronco y las ramas gruesas, llegando los soroses á pesar de 25 á 30 y aun hasta 40 quilógramos. Las semillas son mas pequeñas que en la primera especie, é igualmente comestibles. La pulpa es amarillenta, muy blanda y azucarada, pero de olor desagradable.

Con el nombre de *jack-wood* corre en el comercio inglés el leño de los dos árboles mencionados. Es amarillo bajo, cuyo color conserva cuando está barnizado pero espuesto al aire cuando no lo está le pierde volviéndose pardo. Es muy ligero y algo satinado.

Como pertenecientes á las artocarpeas debo citar dos árboles de propiedades y usos bien diversos, pues que el uno es alimenticio para el hombre y el otro puede privarle de la existencia El primero es el *árbol de la vaca* (*galactodendrum utile*) observado por M. Humboldt en muchos puntos de Colombia. Haciendo incisiones en su tronco fluye un gran cantidad de un jugo blanco y dulce como la leche que los habitantes de aquel pais beben como si fuera leche de vaca (*Ann. chim. et phys.* t. 7, p. 182). El segundo es el *antiar* de Java (*antiaris toxicaria*) de cuyo jugo muy venenoso, se valen los indígenas para emponzoñar sus flechas. Debo por último hacer mencion del *piratinera guianensis* de Aublet, árbol de 16 á 18 metros de altura y cuyo tronco puede llegar á tener un metro de diámetro: su leño es blanco, duro y compacto, esceptuando el corazon que forma en el centro un cilindro de 10 á 15 centímetros de diámetro. Este último es muy duro, muy compacto, de color rojo intenso, con manchas negras que imitan en su corte longitudinal la escritura

china de donde le han venido los nombres de *leño literato de China*, *leño literato tachonado* y *leño tachonado*. Viene de Cayena como tambien otro leño mas grueso, á que mas principalmente han dado el nombre de *amoreta de Cayena*, que es muy denso, de color rojo marmoleado de negro, con albura rojiza tambien muy pesada y de menos espesor que el leño. Suele contener á veces este leño en los sitios en que está cariado, una resina parda insoluble en agua, y soluble en alcool y en los álcalis. Ignoro el árbol de que procede.

Familia de las urticaceas.

Hojas opuestas ó alternas, pecioladas, enteras, dentadas ó palmeadas algunas veces: estípulas por lo comun persistentes; flores polígamas, con frecuencia monoicas ó dioicas por aborto, en espigas, cabezuela ó panoja; ovario libre, sentado, unilocular, con un solo óvulo derecho: fruto desnudo, ó encerrado en el periantio seco ó baciforme. Semilla derecha, cubierta de un episperma soldado frecuentemente con el endocarpo: embrion antitropo, en el eje de un endospermo carnoso; cotilédones aovados, chatos; radícula corta, cilíndrica y súpera.

Ortigas.

Plantas generalmente herbaceas, de corteza fibrosa susceptible de poderse trabajar como el cáñamo y el lino; sus hojas son estipuladas, dentadas, con pelos canaliculados y glandulosos en su base, por los que fluye un liquido acre y cáustico que produce un calor urente y aun ampollas en la piel. Las flores son verdosas, unisexuales, generalmente monoicas; las masculinas en racimo y formadas de un periantio de 4 hojuelas redondeadas y 4 estambres. Las femeninas tienen un periantio de 4 hojuelas derechas, las dos esteriores mas pequeñas ó á veces nulas, y las dos interiores mayores. El ovario es súpero y tiene un estigma velloso: el fruto rodeado por el periantio persistente, membranoso ó con apariencia de una baya. Las dos especies principales en nuestro pais, son.

La ortiga comun ú Ortiga urente: *urtica urens*, L. Planta anual de 33 á 50 centímetros de alto, de hojas opuestas, ovales, con largos peciolos: las flores son monoicas, reunidas en racimos cortos, opuestas y axilares. Toda la planta está cubierta de pelos muy picantes y urentes: se emplea para practicar la urticacion que consiste en azotar con un puñado de ortigas frescas la region del cuerpo sobre que se quiere llamar una irritacion. La planta pierde por la desecacion toda su accion irritante.

La ortiga mayor ú ortiga dioica, *urtica dioica*, L. Tiene el tallo tetrágono, de 65 centímetros á un metro de largo, pubescente, muy fibroso: hojas opuestas, lanceolado-cordiformes, gruesamente dentadas, menos picantes que las de la especie anterior. Las flores son dióicas, en racimos colgantes: las semillas oleoginosas, diuréticas segun unos y purgantes segun otros. La ortiga mayor sirve de alimento á las béstias y aumenta en ellas la secrecion de leche. Los antiguos la usaban como escitante, emenagoga, aperitiva y astringente. El doctor Fiard ha publicado en el diario de farmacia, t. 21, p. 290, unas observaciones sobre los efectos singulares de los tallos de la *ortiga dioica*. (La memoria impresa la llama equivocadamente *ortiga urente*.)

Parietaria.

Parietaria officinalis, L. *Caract. gener.* Periantio corto, ensanchado por

arriba, de 4 hojuelas: estambres 4 con filamentos alezuados encorvados antes de la fecundacion, durante la cual se enderezan con elasticidad siendo entonces mas largos que el periantio: ovario súpero, ovoideo: estilo filiforme, estigma en forma de pincel: un solo fruto, lustroso, ovoideo en el fondo del periantio persistente.

La parietaria tiene la raiz fibrosa, vivaz tallo rojizo, ramificado desde su base, de medio metro de altura, pubescente, vestido de hojas en toda su longitud: las hojas son alternas, pecioladas, ovado-lanceoladas, puntiagudas, algo lustrosas por encima, vellosas y nerviosas por debajo y que fácilmente se pegan á la ropa: las flores son pequeñas, verdes, apelotonadas ó amontonadas en las axilas de las hojas, casi sentadas: en cada grupo hay muchas flores hermafroditas de ovario estéril, y una sola flor femenina. Esta planta es comun en las grietas de las paredes y en los vallados. Parece que contiene gran cantidad de nitro al que debe su propiedad diurética.

Familia de las canabineas.

Plantas herbaceas anuas y erguidas, ó vivaces y volubles; con jugo acuoso, hojas opuestas, con estípulas persistentes ó caedizas. Flores dioicas: las masculinas en racimo ó panoja: periantio herbaceo, pentafilo; 5 estambres insertos en el fondo del periantio y opuestos á sus divisiones: flores femeninas en espigas aglomeradas, acompañada cada una de una bractea, ó en amentos con bracteas foliaceas, imbricadas, bifloras: periantio monofilo que abraza 1 ovario unilocular con un estilo corto ó nulo y dos estigmas filiformes pubescentes. El fruto es un cariópside bivalve, indehiscente, ó una askosa dentro del periantio acrecentado y persistente. La semilla es derecha, sin endospermo, el embrion encorvado en forma de gancho ó en espiral: la radícula súpera. Esta familia se compone únicamente de los géneros *cannabis* (cáñamo) y *humulus* (lúpulo).

Cáñamo cultivado.

Cannabis sativa L.: Hermosa planta originaria del Asia, cuyo tallo es derecho, de altura variable, ramificado, con hojas profundamente partidas en divisiones palmeadas, dentadas y agudas: hojas opuestas en la base del tallo, y alternas en su parte superior. Las flores son dioicas: el individuo masculino es mas pequeño, mas delgado y se seca antes que el femenino: cuya debilidad relativa es causa de que el vulgo dé el nombre de *cáñamo macho* al pie femenino y vice-versa. Las flores masculinas tienen un periantio de 5 hojuelas y 5 estambres: el periantio de las femeninas es monofilo, persistente y abraza el fruto que es una askosa oval, lisa, verdosa y de dos valvas que se separan mediante la presion. La semilla es oleosa, emulsiva, de olor algo viroso. Se saca de ella un aceite que sirve para el alumbrado y para fabricar el jabon negro.

El cáñamo se cultiva en casi todos los paises por razon de sus fibras corticales, que separadas de la parte leñosa por medio del *encharcado* (1) constituyen la *hilaza* de que se fabrican telas y cuerdas.

(1) Esta operacion consiste en sumergir por algunos dias el cáñamo en agua estancada para disolver ó destruir mediante la putrefaccion las partes mucilaginosas y cualesquiera otras que unen las fibras corticales entre sí y con el leño; cuyo procedimiento da al agua cualidades nocivas, y las emanaciones que exala pueden ocasionar enfermedades graves en los sitios destinados habitualmente á esta práctica. Por esta razon está prohibido establecer charcas á la inmediacion de las habitaciones y en los rios ó aguas destinadas para beber tanto el hombre como los animales. (V. *Annab. d' higien publiq. et de medicin. legal.* t. 1, p. 355, t. 7, p. 237).

El cáñamo tiene una propiedad embriagante, hilarante y narcótica, que parece residir en una materia glutino-resinosa que exuda de unas glándulas situadas en la superficie del tallo y de las hojas. Pero esta propiedad está mucho mas desarrollada en el cáñamo de Indias y de Persia del que han hecho algunos botánicos una especie aparte con el nombre de *cannabis indica*. En el dia no se admite que haya diferencia alguna esencial entre él y el cáñamo de Europa, atribuyendo sus diversas propiedades á la influencia general que ejerce la temperatura sobre la produccion de los principios activos de los vegetales. Sin duda alguna tiene bastante peso esta razon, pero me parece tambien que las dos plantas no son absolutamente idénticas. La planta de la India es mucho mayor, pues que aun en nuestros jardines crece hasta 4 ó 5 metros: echa las hojas comunmente alternas y los frutos son indudablemente mas pequeños.

La resina de esta planta se recolecta por un método bastante singular análogo al que se usa en las islas de Grecia para obtener el ládbano. Visten de cuero á los peones destinados á recojerla y los hacen recorrer el plantel de cáñamo frotándose cuanto les es posible contra las plantas, por cuyo medio se pega al cuero la resina blanda que las baña, y despues no tienen mas que separarla y reducirla á bolas pequeñas á que dan el nombre de *churrus ó cherris*. En Persia preparan el churrus esprimiendo la planta machacada dentro de una tela gruesa. La resina se pega al tejido del que la separan raspándola. Esta resina goza en el mas alto grado las propiedades embriagantes del vegetal. La planta misma bien seca se vende para fumar con el nombre de *gauja, gunjah y bang*. Finalmente, tanto en Arabia como en todos los paises sujetos á la dominacion de los árabes, se usa de tiempo inmemorial una preparacion grasa de las hojas de cáñamo á la que denominan *hashish ó hachich* cuyos efectos embriagantes é hilarantes se han estudiado últimamente por algunos hombres probos y circunspectos; pero podria llegar á ser esta sustancia un foco de depravacion para otros muchos, que teniendo embotada su sensibilidad para los placeres lícitos, buscan imposibles en los descarríos de una imaginacion pervertida.

Lúpulo

Humulus lupulus L. El lúpulo tiene raices fibrosas, leñosas y vivaces que todos los años arrojan tallos herbáceos, sarmentosos, de 5 á 6 metros de altura; los cuales trepan enroscándose alrededor de los árboles ó sustentáculos que encuentran á su alcance. Las hojas son opuestas, pecioladas, escotadas en forma de corazon por su base, con 3 ó 5 lóbulos y dentadas. Las flores tiene color herbaceo y son dioicas. Las masculinas estan en pequeños racimos paniculados en la punta de los ramos: las femeninas nacen en las axilas de las hojas superiores: estan dispuestas en conos formados de escamas membranosas en cuya base se halla un ovario con dos estilos aleznados, patentes y con estigmas agudos. El fruto sub-secuente á cada flor femenina es una semilla redondeada, rojiza, y envuelta por la escama calicina persistente.

El lúpulo crece en los vallados en Francia (*en España abunda en varias provincias septentrionales y en Estremadura*). En Flandes y en Bélgica se cultiva en muchas partes por sus conos resinosos y aromáticos que entran en la fabricacion de la cerveza. Toda la planta está dotada de un principio amargo

que la hace recomendable contra las enfermedades del sistema linfático: pero con especialidad los conos estan cargados de un polvo resinoso, amarillo y aromático al que se atribuyen principalmente las virtudes médicas del lúpulo. Este polvo fué considerado desde luego como un principio inmediato y se le dió el nombre de *lupulina*; pero su análisis hizo ver que estaba compuesto de una porcion de principios inmediatos y sobre todo de *resina*, *aceite volátil* y una *materia amarga* igualmente soluble en agua y en alcool y que da al agua la propiedad de hacer mucha espuma mediante la agitacion.

Esta materia amarga es á la que en el dia se dá el nombre de *lupulina*, aunque no puede asegurarse que sea un princio inmediato puro.

M. Raspail ha hecho una observacion muy curiosa acerca del polvo amarillo del lúpulo; y es que esta materia, que mirada con un lente aparece en forma de gotitas resinosas trasparentes y homogéneas, está organizada verdaderamente. Yo sin embargo no he podido verificar los detalles de organizacion observados por M. Raspail y por consiguiente no admito bajo su palabra que esta sustancia sea un polen solitario que nace sobre todas las partes de los conos del lúpulo femenino y que puede servir para la fecundacion: y menos aun el que las glándulas vesiculares de las hojas nuevas del lúpulo sean igualmente un polen necesario para el desarrollo de las yemas. Todo lo mas que he podido observar con el microscopio en el polvo amarillo del lúpulo despues de tratarle con alcool hasta agotar sus principios solubles, es que está formado de una masa uniforme de tejido celular adelgazada en forma de cono, pedicelada por el lado que estaba unido á la planta, y ensanchada y convexa por el opuesto. Por consiguiente yo me inclino á considerar esta materia como una glándula formada por la exuberancia de partículas del tejido celular é impregnada de resina, como podria suceder naturalmente en un vegetal abundante en partes resinosas, ó acaso destinada á escretarla afuera.

Familia de las Euforbiaceas.

Hojas por lo general alternas, á veces opuestas, con estípulas ó sin ellas: tambien suele estar la planta sin hojas reducida á un tallo carnoso á manera de un cacto. Las flores son unisexuales, monoicas ó dioicas, solitarias, fasciculadas, en espigas ó en racimos: algunas veces las flores masculinas y femeninas tienen un invólucro comun imitando á una flor hermafrodita.

El periantio es libre, sencillo, rara vez doble, de tres á seis divisiones guarnecidas interiormente de apéndices escamosos ó glandulosos: el número de los estambres es definido ó indefinido, insertos en el centro de la flor ó bajo un rudimento de ovario: los filamentos libres ó soldados: las anteras introrsas ó extrorsas, biloculares, con celdillas frecuentemente distintas: las flores femeninas tienen un ovario libre, sentado ó muy rara vez estipulado, por lo general trilocular, pocas veces bi-ó plurilocular: cada celdilla tiene uno ó dos óvulos colaterales suspendidos en el ángulo central por debajo del ápice. El ovario lleva en su estremidad tantos estigmas cuantas son sus celdillas, y generalmente sentados, prolongados, bífidos y aun multífidos. El fruto es seco ó ligeramente carnoso compuesto de tantas cocas soldadas como celdillas tenia el ovario. Cada coca que por lo comun es bivalve y se abre elásticamente contiene una ó dos semillas suspendidas en el ángulo interno: el epispermo es crustaceo, grueso, y formado de dos capas bien distintas: el endospermo carnoso, oleoso, con-

tiene un embrion homótropo, de cotilédones foliaceos y radícula súpera.

Las euforbiaceas componen una gran familia multiforme, y sin embargo muy natural, cuyo principal carácter se saca de la estructura de su fruto de muchas cocas. La mayor parte tienen un jugo lacteo muy acre y las mas veces venenoso: algunas son aromáticas. Las semillas son oleosas, pocas veces comestibles, comunmente mas ó menos purgantes. Algunas euforbiáceas tienen raices feculentas que constituyen un alimento importante para algunos pueblos de América.

M. A. de Jussieu dividió la familia de las euforbiaceas en seis secciones ó tribus que han adoptado despues todos los botánicos.

Primera tribu, Euforbieas. Celdillas del ovario uni-ovuladas, flores apétalas, monoicas, en un invólucro comun. Ejemplo: *euphorbia*.

Segunda tribu, Hippomaneas. Celdillas uniovuladas; flores apétalas en espigas ó amentos, con grandes bracteas uni-ó multifloras. Ejemplos: *excœcaria*, *hura*, *hippomane*, *stillingia*, *sapium*, etc.

Tercera tribu, Acalifeas. Celdillas del ovario uni-ovuladas; flores apétalas, amontonadas en espigas ó casi arracimadas. Géneros: *mercurialis*, *acalipha*, *alchornea*, etc.

Cuarta tribu, Crotoneas. Celdillas uni-ovuladas, flores con frecuencia coroladas, fasciculadas, en espigas, racimos ó panojas. Géneros: *siphonia*, *anda*, *aleurites*, *elœococca*, *jatropha*, *curcas*, *manihot*, *ricinus*, *croton*, *crozophora*, etc.

Quinta tribu, Filanteas. Celdillas bi-ovuladas; estrambres insertos en el centro de la flor. Géneros: *cluytia*, *andrachne*, *phyllantus*, *emblica*, etc.

Sexta tribu, Buxeas. Celdillas bi-ovuladas; estambres insertos debajo de un rudimento de ovario sentado. Ejemplo: *buxus*.

Euforbia.

Pocos géneros hay en el reino vegetal que justifiquen mejor que este la idea de que las plantas análogas en sus caractéres de clasificacion lo son tambien en principios constituyentes y en propiedades tóxicas ó medicinales. En efecto, no hay una de las especies que le componen que no esté llena de un jugo lacteo, y dotada de propiedades acres y corrosivas tan intensas que toda prudencia es poca para usarlas, no debiendo hacerse sino á falta de medicamentos menos activos cuyos efectos puedan regularse con mas facilidad.

Lineo consideró las euforbias como hermafroditas y las colocó en la dodecandria triginia dándoles por carácter el caliz monofilo de 4 ó 5 divisiones; la corola de 4 ó 5 pétalos alternados con las divisiones del caliz; de 12 á 15 estambres insertos en el receptáculo y mezclados con filamentos estériles; un ovario pedicelado en el centro de la flor con 3 estilos bifidos: y una cápsula saliente fuera del caliz formada de tres cocas monospermas. Pero en el dia los botánicos consideran el caliz y la corola de Lineo como un invólucro que encierra tantas flores monandras como estambres, de las que cada una tiene su periantio propio, escamoso y laciniado; y en el centro de todas estas flores masculinas hay una sola femenina pedicelada, acompañada á veces de otra abortada. Este modo de ver es mas conforme con el lugar en que colocamos la familia de las euforbiaceas á continuacion de las urticeas y de las amentaceas.

Las euforbias varian notablemente en su porte: unas tienen el tallo grueso, carnoso, anguloso, afilo, muy parecido al de los *cactus* con espinas geminadas ó solitarias en los ángulos: otras, y son en mayor número, arrojan tallos frutescentes ó herbaceos, con hojas sencillas, muchas veces alternas, y otras opuestas ó verticiladas. Los tallos estan casi siempre ramificados en su parte superior: y las ramificaciones, dispuestas por lo general en umbela y despues muchas veces dicótomas, llevan flores en las dos estremidades: ademas hay una flor solitaria que ocupa el lugar de una tercera rama, en cada una de las bifurcaciones superiores. En la base de la umbela y en cada bifurcacion se observa una gorguera de bracteas verticiladas ú opuestas.

Euforbia de los antiguos, *euphorbia antiquorum* L. Tallo triangular ó cuadrangular, articulado, ramificado, guarnecido en sus ángulos de apéndices pequeños foliaceos, y de espinas geminadas, divergentes. Las flores estan sobre pedúnculos cortos sencillos ó divididos, y de tres flores: cada flor, ó cada invólucro solo, contiene 5 ó 6 estambres. Crece esta planta en Africa, Arabia y en la India.

Euforbia de las Canarias, *euphorbia canariensis* L. Tallo grueso, cuadrangular de 1,3 á 2 metros de altura, con ramos patentes, cuyos ángulos lo mismo que los del tallo estan cubiertos de tubérculos colocados á lo largo, de cada uno de los cuales salen dos aguijones cortos y divergentes, uno de ello encorvado en forma de gancho. Las flores son sentadas, colocadas debajo de los aguijones y con bracteas ovales: el invólucro es de 10 divisiones, de las cuales las cinco interiores son carnosas y de color rojo oscuro. El fruto es muy pequeño, liso, amarillento, formado de tres cocas monospermas. Crece en Canarias.

Euforbia oficinal, *euphorbia officinarum* L. Tallo grueso, derecho, algunas veces sencillo como un *cirio*, de 1,3 á 2 metros de alto, que en toda su longitud lleva de 12 á 14 costillas salientes, cuya cresta angulosa tiene una serie de espinas geminadas. Las flores son casi sentadas, de color verde amarillento. Se cria en Etiopia y en las regiones mas cálidas de Africa.

Gomo-resina Euforbio.

La mayor parte de los autores estan conformes en que el euforbio del comercio se obtiene mediante incisiones hechas en la corteza de la *euphorbia officinarum* y de las dos especies que hemos mencionado arriba: pero la forma en que se nos presenta esta sustancia constantemente, indica que ha debido fluir naturalmente, y los restos de ramas siempre cuadrangulares que se encuentran en ella algunas veces, no favorece la opinion de que solo procede de la *euphorbia officinarum*. Mas bien podria deducirse de esto que el euforbio de las boticas es producto esclusivo de la *euphorbia canariensis* ó de la *euphorbia antiquorum*.

El euforbio se presenta en lágrimas pequeñas, irregulares, amarillentas, semi-trasparentes y algo friables, por lo comun perforadas por uno ó dos agujeros cónicos que se unen por su base y en los que muchas veces se encuentran todavia los aguijones de la planta, uno de ellos encorvado. Casi no tiene olor: su sabor poco sensible al principio no tarda en manifestarse acre, urente y corrosivo. Su polvo es un violento estornutatorio por lo que su pulverizacion es peligrosa.

El euforbio se ha administrado algunas veces interiormente como purgante, pero como es aun mas corrosivo, casi siempre ha producido los mas funestos accidentes. Hay por consiguiente que limitarse á su uso esterno y causa un efecto vesicante casi igual al de las cantáridas.

Segun las análisis de Braconnot, de Pelletier y de Brandes el euforbio está compuesto de:

	Braconnot.	Pelletier.	Brandes.
Resina.	37,0	60,8	43,77
Cera.	19,0	14,4	14,93
Cauchú.	»	»	4,84
Basorina.	»	2	»
Malato de cal. . . .	20,5	12,2	18,82
———de potasa. . .	2,0	1,8	4,90
Sulfato de potasa. . . } ———de cal. . . . } Fosfato de cal. . . . }	»	»	0,70
Materia leñosa. . . .	13,5	»	5,60
Agua.	5,0	8,0 }	6,40
Pérdida.	3,0	0,8 }	
	100,0	100,0	100,0

La resina es sumamente acre, pardusca, friable, fusible, soluble en alcool, en eter y en la esencia de trementina, y muy poco soluble en los álcalis. La cera parece que no se diferencia de la de abejas. De estas análisis resulta que el euforbio no es una gomo-resina propiamente hablando, pues que en él se encuentra cera, cauchú, etc., en vez de goma y malatos de cal y de potasa.

La existencia de una gran cantidad de sobremalato de cal en las plantas carnosas, cualquiera que sea la familia á que pertenezcan, es un hecho muy notable que parece indicar una conexion desconocida hasta el dia entre la presencia de la sal y el estado de la planta; de manera que la produccion de una gran cantidad de esta sal caliza soluble, en la economía vegetal, parece que causa la hipertrofia del parenquima. Podemos citar como ejemplos de esto las euforbias carnosas, los cactus que tienen gran semejanza con ellas, los sedos, las siemprevivas, los agaves, los aloes, etc.

Euforbia de orejuelas, *euphorbia peplis* L. Tallo ramificado, hojas bastante grandes, enteras, ovado-obtusas, con orejuelas á un lado solo de la base; flores axilares, solitarias, ramos tendidos.

Euforbia hipecacuana, *euphorbia ipecacuanha* L. Tallo dicótomo, hojas enterísimas, lanceoladas: pedúnculos axilares, unifloros, iguales á las hojas: tallo erguido.

La raiz de esta planta es muy larga, fibrosa, cilindracea, blanquecina, inodora, poco sápida y sin embargo emética á la dósis de diez granos. Es indígena de la América septentrional donde se usa como la hipecacuana. La raiz de la mayor parte de nuestras euforbias tiene la misma propiedad.

Esula redonda, *euphorbia peplus* L. Umbela trífida: ramos muchas veces dicótomos, con involucelos aovados, hojas enterísimas, trasovadas, pecioladas. Es muy comun esta planta en los sitios cultivados á la inmediacion de las habitaciones.

Tártagos, *euphorbia lathyris* L. Raiz fusiforme, bienal, que produce un tallo recto, cilíndrico, de 6 decímetros á un metro de alto, con hojas opuestas,

sentadas, oblongas y de color verdemar. Este tallo termina en una umbela de 4 radios que se bifurcan muchas veces. Las bracteas son casi triangulares y los pétalos fuertemente escotados despues que crecen. Esta especie se halla en los sitios cultivados y las laderas de los campos en Francia, Suiza, Alemania é Italia. La corteza de la raiz seca y reducida á polvo purga en dósis de un gramo ó gramo y medio. Las semillas, llamadas antiguamente *grana regia minora*, se usan como gurgantes por la gente del campo. Dan por espresion un 40 p % de aceite fijo, cuyo uso como purgante se ha propuesto hace algunos años: este aceite es amarillo claro, muy fluido, de sabor acre y olor muy marcado; completamente insoluble en alcool; purga en dósis de 1 á 2 gramos, pero tiene el inconveniente de provocar el vómito algunas veces.

Lechetrezna miralsol, *euphorbia helioscopia* L. Umbela general quinquefida; la parcial trífida: y la particular trifida ó dicotoma. Involucclos trasovados, hojas cuneiformes, dentadas.

Esula, *euphorbia esula* L. Umbela multifido-bífida; involucelos sub-cordiformes; pétalos sub-bicornes: ramos del tallo estériles, hojas uniformes.

La raiz de esula ó mejor la corteza de la raiz de esula se ha usado antiguamente como un purgante hidragogo: pero es preciso confesar que no se puede decir con seguridad la planta á que corresponde el nombre de *esula*: ó mas bien parece que se han designado con él cierto número de euforbias de hojas estrechas mas ó menos parecidas á las del pino: tales son las *euphorbias pithyusa, esula, gerardiana, cyparisias*, etc.

Mercuriales.

Género de plantas dioicas, muy rara vez monoicas, con periantio simple de 3 ó 4 divisiones. De 9 á 12 estambres con filamentos libres y exsertos, anteras globulosas, didimas. Las flores femeninas tienen un ovario con 2 lóbulos y bilocular (pocas veces trilobado y trilocular) con dos ó tres estilos divergentes, denticulados. La cápsula es de dos cocas (alguna vez 3) monospermas, espinosa ó tomentosa.

Comprende este género unas diez especies indígenas ó exóticas, dos de ellas muy comunes en nuestro pais y que no se deben confundir en el uso médico por su diferente actividad.

Mercurial anua, *Mercurialis annua* L. Raiz blanca y fibrosa: tallo de 35 á 50 centímetros de alto, liso y ramoso: hojas opuestas, con peciolos largos, ovado-lanceoladas, agudas, de color verde claro y muy lampiñas como el tallo. Las flores son dioicas: las masculinas reunidas en paquetitos formando espigas axilares, delgadas, interrumpidas, largas y erguidas: las femeninas solitarias ó geminadas y casi sentadas. Constan de un periantio verde, de tres hojuelas como las masculinas y de un ovario dídimo con 2 estilos divergentes. (1) Crece esta planta en los sitios cultivados cerca de las habitaciones: tiene olor nauseoso: es laxante y aun drástica algunas veces, aunque no tanto como la siguiente.

Mercurial perene ó de los bosques, *mercurialis perennis* L. Tallos derechos indivisos, que apenas llegan á 35 centímetros de altura, con algunos pelos, y

(1) Algunas veces he visto en la mercurial un ovario con tres lóbulos y tres estilos, cuyo fruto era por consiguiente de 3 cocas monospermas, soldadas y erizadas de pinchos, muy parecido al del ricino.

con hojas de peciolo corto, ovado-lanceoladas, puntiagudas, dentadas, algo ásperas al tacto y de color verde sombrío. Las flores, aun las femeninas, tienen pedúnculos bastante largos. Crece esta planta en los bosques: es mas purgante que la especie anterior y á su ingestion en el estómago suelen suceder con frecuencia accidentes mas ó menos graves. Contiene una corta cantidad del mismo principio colorante característico de la *maurela ó tornasol*, y su zumo tiñe de azul el papel. La mercurial anua tambien le tiene como puede observarse por el color azul que toma la corteza de la raiz por la desecacion.

Maurela ó Tornasol, *crozophora tinctoria* Neck., *croton tinctorium* L. Esta planta comprendida por Lineo en el género *croton* difiere de él por caractéres muy marcados y principalmente por la presencia de la corola y el corto número de estambres. Su raiz es fibrosa; el tallo delgado, ramoso, de unos 35 centímetros de alto. Las hojas suaves, alternas, pecioladas, ovado-romboidales, ondeadas, tomentosas y blanquecinas. Las flores son monoicas, pequeñas, en racimos cortos: las masculinas en la parte superior, y las femeninas en la base y con peciolos largos. El caliz de las primeras tiene cinco divisiones; la corola cinco pétalos, con cinco estambres (rara vez 8 ó 10) y sus filamentos soldados por su base forman una columna central: las anteras extrorsas. Las flores femeninas tienen el caliz partido en diez divisiones lineares: corola nula: ovario sentado y trilocular. El fruto es colgante y tiene un pedúnculo largo: es espinoso, de 3 cocas monospermas como el de los ricinos.

Yo creo que esta planta debe su nombre de *maurela* á la semejanza que tiene con el *solano negro* (*morelle* de los franceses); y el de *tornasol* ó *heliotropio* á la antigua fábula de Clycia amante del sol. Crece en el medio dia de Francia, en España, en Italia y en Levante. En Grand-Gallargues (Gard) se cultiva para la preparacion del *tornasol en trapo*. Para ello recolectan el fruto y las sumidades de la planta, sacan su zumo por espresion y sumerjen en él trapo viejo ú ordinario, dejándole secar despues. Le cuelgan en seguida en una pila de piedra en cuyo fondo ponen una mezcla de orina podrida y cal viva. El amoniaco que se desprende y juntamente el oxígeno atmosférico vuelven rojo el color verde de que estaban teñidos los trapos por el zumo de la planta. Repiten la inmersion en el zumo y la esposicion á la accion de los vapores amoniacales, y despues los envian á diversos puntos de Europa con especialidad á Holanda, en donde utilizan su materia colorante para dar color á los quesos, las pastas, las conservas y diversos líquidos. Pero no sirve para preparar el tornasol en panes, segun hemos dicho p. 67.

Excaecaria agallocha, *árbol que ciega*. Es un árbol grande de las islas Molucas llamado asi porque si desgraciadamente al cortarle salta á los ojos el zumo acre y lechoso de que está lleno, hay peligro de perder la vista. Su leño es de color ferruginoso, duro, fragil como el vidrio, muy amargo, resinoso y se inflama con la mayor facilidad. Tiene tan gran semejanza con el calambac que apenas se distinguen, y muchos aseguraron á Rumphius que se habia remitido á Europa por leño aloes. Yo creo haber visto este leño en los antiguos almacenes de drogas del Hotel-Dieu de Paris y de la farmacia central: es nudoso, muy pesado, compacto y en estremo resinoso. Su color esterior es pardo rojizo uniforme; pero el corte hecho á sierra presenta un color mas gris con manchas negras debidas á un jugo particular estravasado. Su fractura transversal no presenta tubos longitudinales lo que depende sin duda de la gran cantidad de re-

sina de qae estan ingurgitados sus vasos. Tiene un olor fuerte mezcla del de la mirra y de la resina ánime: en su interior se observan como unas escavaciones llenas de una resina rojiza que tiene cierta analogía con la mirra. Se reduce á polvo masticándole y tiene sabor amargo; exala un perfume muy aromático cuando se quema ó se calienta sobre una placa metálica.

Manzanillero, *hippomane mancenilla* L. Árbol de la América inter-tropical, célebre por la propiedad venenosa de su zumo lechoso con que antiguamente envenenaban sus flechas los naturales del pais, y que aun en el dia usan como veneno los negros para llevar á cabo sus rencores y venganzas. Aun se ha dicho que tanto la sombra del árbol como el agua con que se lava cuando llueve son peligrosas, cuyas aserciones han sido desmentidas por muchos viageros y particularmente por Jacquin. Las flores son monoicas: las masculinas en hacecillos ó en espiguillas alternas á lo largo de un eje comun: cada espiguilla lleva dos bracteas cóncavas: las flores femeninas son solitarias ó estan en la base de las espiguillas masculinas. El fruto es una drupa de figura, color y olor de una manzanita, por lo cual puede ser causa de descuidos funestos en los niños. Está compuesto de un sarcocarpo de jugo lechoso que desecándose se divide en 14 costillas poco marcadas separadas por surcos regulares que corren del pedúnculo al polo opuesto. El núcleo es oseo, grueso, indehiscente, de superficie desigual, asurcado, y con apofisis cortantes irregulares. Las celdillas son monospermas, sin semilla muchas veces.

Hura crepitante *hura crepitans* L. Árbol grande de América cuyo jugo lechoso es muy acre; sus hojas grandes, alternas, cordiformes, con peciolos largos y las flores monoicas. Las flores masculinas forman amentos densos, multifloros, con pedúnculos largos: las femeninas solitarias, tienen un ovario de 12 á 18 celdillas con un largo estilo terminado en un estigma ancho, radiado, con tantos radios como celdas en el ovario. El fruto es una cápsula leñosa cubierta de un sarcocarpo muy delgado, compuesto de un gran número de cocas que al desecarse se abren elásticamente en dos valvas, se desprenden instantáneamente de la columna central que las mantenia unidas y son lanzadas á gran distancia produciendo un ruido semejante al de un pistoletazo. Las semillas son chatas, lenticulares, con episperma leñoso; y la almendra seca y purgante, pero sin uso.

Sifonia elástica—Cauchú.

Siphonia elastica Pers.; *siphonia cahuchu* Rich.; *hevea guianensis* Aubl.; *Jatropha clástica* L. hijo: Árbol de 16 á 20 metros de altura y cuyo tronco tiene 80 centímetros de diámetro. Los ramos estan cubiertos en su estremidad de hojas aproximadas, con largos peciolos, compuestas de tres hojuelas ovado-oblongas, puntiagudas y enteras. Las flores son monoicas con periantio simple de 5 divisiones. Los estambres estan soldados en columna que lleva 5 ó 10 anteras, verticiladas en una ó dos séries y fijadas debajo del ápice. El ovario tiene 6 costillas, es trilocular, con 3 celdillas uni-ovuladas. El fruto es una gran cápsula formada de 3 cocas leñosas, redondeadas que se abren elásticamente en dos ventallas al modo que la *hura crepitante*. Las semillas son redondas, con episperma liso, rojizo, marmoleado de negro. La almendra blanca, oleosa y de sabor agradable, pudiendo comerse sin inconveniente.

El cauchú llamado vulgarmente *goma elástica* es una sustancia de natura-

leza particular que se encuentra en estado emulsivo en el jugo lechoso de un gran número de vegetales pertenecientes en su mayor parte á diversas familias que abundan en plantas venenosas ó sospechosas: tales son la generalidad de las higueras, el árbol del pan, y muchas apocineas, lactuceas y papaveraceas. Pero ninguno de estos vegetales puede compararse en cuanto á la abundancia de dicha sustancia á la *hevea de Guayana*. El jugo lechoso de este árbol, obtenido mediante incisiones hechas en su tronco, se cuaja al aire formando una masa tenaz y muy elástica. Pero generalmente le dan la forma de vasijas aplicándola por capas sobre moldes de barro cuando está todavia bien fluido, no añadiendo una capa hasta que la anterior está bien seca. Cuando parece que ya tiene bastante grueso, rompen el molde y le sacan en pedazos por una abertura que han dejado en la vasija fabricada por este medio. La figura que le dan mas comunmente es la de calabacitas ó botas: aunque tambien los indios hacen pájaros y otros diversos animales. Desde que hace algunos años se ha estendido el comercio del cauchú considerablemente, en vez de entretenerse en darle dichas formas le reducen á masas sólidas muy voluminosas.

El cauchú tal cual llega á nosotros es una sustancia de color pardo, semitrasparente cuando está en láminas delgadas, muy flexible y eminentemente elástica. Se funde al fuego, hinchándose considerablemente y arde con llama muy blanca esparciendo un humo oloroso muy espeso. Es insoluble en agua fria: se ablanda en el agua hirviendo; tampoco es soluble en alcool, pero sí en el eter puro, el sulfuro de carbono, la nafta y los aceites volátiles. El ácido sulfúrico le carboniza superficialmente; el nítrico le disuelve desprendiendo azoe, ácido carbónico y ácido cianídrico, y formando ácido oxálico. El ácido clorídrico, el sulfuroso, el cloro y el amoniaco no ejercen accion sobre él. Esta inalterabilidad del cauchú en presencia de muchos agentes químicos muy enérgicos le hace sumamente útil para armar algunos aparatos de química y para tapar los frascos de diversos productos volátiles.

Por mucho tiempo se ha supuesto que el cauchú estaba compuesto de carbono, de hidrógeno, de oxígeno y aun de azoe, en razon de que el del comercio descompuesto por el fuego da una corta cantidad de amoniaco. Pero esto es debido á varios principios estraños, y con especialidad á la albúmina del zumo vegetal, arrastrados con él al tiempo de coagularse. M. Faraday que ha analizado el cauchú puro muy blanco, separado por su mano del jugo reciente de la sifonia le ha hallado compuesto de 87,2 de carbono y 18,8 de hidrógeno; lo cual equivale á $C^8 H^7$.

El cauchú dá por destilacion 0,83 de su peso de un aceite volátil muy fluido y ligero, el cual es una mezcla de muchos hidruros de carbono de diversa composicion y volatilidad (Bouchard. *Journ. de Pharm.* t. 23, p. 454), pero cuyo conjunto puede ser sumamente útil por la propiedad que tiene de disolver el cauchú mejor que el eter, la nafta y los aceites volátiles comunes. Puedénse tambien emplear para el mismo objeto las esencias rectificadas de las breas de madera y de ulla, y segun M. Bouchardat, la misma esencia de trementina despues de destilarla sobre ladrillos calientes. Sin embargo todos estos disolventes tienen el inconveniente de volver pegajoso al cauchú abandonado por su evaporacion, cuya propiedad no pierde sino mediante una larga esposicion al aire.

El cauchú ha venido á ser objeto de un comercio muy considerable por su aplicacion á la fabricacion de los tejidos elásticos y telas impermeables; sin con-

tar la que se hace de él para tapones inpermeables al agua y para borrar el lápiz en el papel.

Manihot, Manioc y Magnoc.

Los manihot constituyen hoy un género de plantas que Lineo habia reunido á las *jatrophas*, pero que se distinguen de ellas principalmente por la falta de la corola y por sus 10 estambres libres de los que cinco son alternativamente mas cortos. M. Kunt habia dado á este género el nombre de *janipha*: pero MM. Endlicher y Pohl le impusieron el de *manihot* que le habia sido asignado antes por Plumier y por Adanson aunque esta denominacion bárbara salga de las reglas ordinarias de la nomenclatura lineana. Se conocen gran número de especies ó variedades de él, de las que merecen citarse principalmente dos ya por sus propiedades opuestas que recuerdan la diversidad que hay entre las almendras dulces y las amargas, ya por el uso general que hacen los americanos de sus raices feculentas para su alimento.

La primera de estas especies conocida con los nombres de *manioc dulce*, *camagnoc*, *aipi*, *yuca dulce* (*manihot aipi* Pohl) no contiene ningun principio peligroso en su raiz, de modo que se puede comer simplemente cocida entre la ceniza ó en agua como las patatas; y los animales la comen cruda sin inconveniente alguno: pero la segunda especie llamada mas especialmente *manihot*, *manioc amarga*, *yuca amarga*, *mandiiba*, *mandioca* (*manihot utilissima* Pohl, *janipha manihot* Kunt), contiene en su raiz un jugo cargado de un veneno de los mas violentos. Este veneno, que es muy alterable, parece ser ácido cianídrico ó un cuerpo fácil de transformarse en este ácido segun las esperiencias de MM. Boutron y O. Henry (*Memoir. de l' Acad. de medecin.* Paris 1836, t. 5, p. 212). La volatilidad de este principio y la facilidad con que se destruye por la fermentacion esplica el cómo los pueblos salvages de la América han hallado el medio de sacar de esta raiz amilacea un alimento abundante y saludable.

Para ello mondan la raiz separando la corteza, la reducen á pulpa con un rallo, y la meten en un saco de palma muy largo, estrecho y tejido de tal manera, que puede alargarse ó acortarse segun se quiera aproximando ó separando sus dos estremidades: le cuelgan en seguida de un varal colocado horizontalmente sobre dos horquillas de madera y despues de agitarle un rato, suspenden en su parte inferior una vasija muy pesada, que al mismo tiempo que con su peso va esprimiendo el zumo, sirve para recojerle. Cuando el saco está bien esprimido se cuelga en las chimeneas y despues de seco se saca lo que contiene para pulverizarlo. (1) El polvo resultante recibe el nombre de *harina de manioc*: es una mezcla de almidon, fibra vegetal, y algo de materia extractiva, con la que añadiendo harina de trigo hacen pan.

Esta raiz dá ademas otros muchos productos alimenticios á que se han dado los diferentes nombres de *cavaque*, *casave*, *moussache* ó *cipipa*, *tapioca*, etc.

El cavaque se prepara con la raiz de manioc rallada, esprimida y secada primero sobre canastillos espuestos al calor. Despues la pasan por una criba para

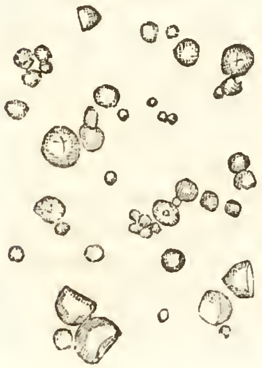
(1) Este antiguo procedimiento de los americanos se ha reemplazado hace mucho tiempo con el uso de prensas mas ó menos semejantes á las nuestras.

obtenerla en pedazos casi iguales, y la calientan por partes en pailas de hierro calentadas moderadamente hasta que la raiz haya sufrido un principio de torrefaccion. Esta sustancia se hincha considerablemente en el agua caliente ó en el caldo, constituyendo de este modo una especie de potage muy nutritivo.

El *cassave* tambien se prepara rallando y esprimiendo la raiz, y estendiendola en forma de una torta delgada sobre una placa de hierro caliente. El almidon y el mucílago mediante la coccion y la desecacion traban todas las partes de la pulpa formando á manera de un vizcocho sólido muy apreciado por los criollos.

El *moussache ó cipipa* es la fécula pura de manioc arrastrada por el zumo de la raiz esprimida, y perfectamente lavada y desecada al aire. De algunos años á esta parte se ha importado en Francia una gran cantidad de esta fécula de la Martinica, la cual se ha vendido por arrow-root. Esta misma fécula desecada sobre planchas de hierro calientes se cuece en parte y se aglomera formando grumos duros é irregulares que han recibido el nombre de *tapioca.*

Fig. 54



El moussache se distingue facilmente del arrowroot examinándole con el microscopio (fig. 54) pues se presenta en forma de gránulos esféricos en su mayor parte, mucho mas pequeños que los del arrowroot, mas pequeños tambien que los gránulos crecidos del almidon de trigo y de volumen mucho mas igual.

La tapioca afecta la forma de grumos muy duros y algo elásticos: hinchada y desleida en agua dá una disolucion que toma color azul intenso con el yodo. Desleida en agua y vista al microscopio presenta un gran número de granitos esféricos semejantes á los del moussache: el resto se compone de tegumentos hinchados y plegados.

La tapioca no es enteramente soluble en agua fria como algunos han dicho. Forma un engrudo con el agua hirviendo muy particular por su trasparencia y viscosidad. Hervida en gran cantidad de agua deja un residuo insoluble que se precipita con facilidad: el cual desleido en agua y coloreado por el yodo se presenta en forma de copos *mucosos* que no tienen relacion alguna con los tegumentos primitivos.

Ricino.

Ricinus communis L. El ricino crece espontaneamente en la India, en Africa y tambien sin duda en América; y se cultiva con buen éxito en el medio dia de la Francia y aun en nuestros jardines. Es una planta anua (1) muy bella de dos á tres metros de altura: sus hojas son anchas y tienen de 8 á 9 divisiones palmeadas por lo que se le ha dado el nombre de *palma Christi.* Al-

(1) Muchos creen que el ricino, que es herbaceo y anuo en nuestros climas, puede llegar á hacerse arborescente y vivaz en los cálidos con especialidad en Africa. Pero, segun Wildenow, jamás pasa á anuo el ricino que él llama *ricinus africanus* ni reciprocamente á vivaz el anuo de nuestro pais. Segun esto los ricinos constituyen dos especies diversas.

gunas veces es dioica ó poligama: otras tiene las flores masculinas y femeninas en el mismo pie de planta. Pero su estado comun, y que parece ser el natural de las plantas, es tener las dos especies de flores reunidas en una misma espiga: las masculinas en la parte inferior en forma de penachos amarillo-dorados; y las femeninas en la superior afectando la figura de pinceles de color rojo intenso. Las flores masculinas constan de un invólucro de cinco divisiones que contienen un gran número de estambres con filamentos muy ramificados que llevan en su estremidad una antera bilocular. Las flores femeninas estan formadas de un cáliz de cinco divisiones y de un ovario trilocular erizado de pinchos y terminado por un estilo corto y por tres estigmas profundam ente bífidos, rojos y plumosos. El fruto se compone de tres cocas con espinas que se separan cuando maduran. Cada coca tiene una semilla oval, convexa y redondeada por la parte de afuera, plana y formando un ángulo saliente por la de adentro: la superficie de las semillas es lisa, lustrosa y de color gris marmoleado de pardo. La cubierta es delgada, dura y quebradiza: la almendra blanca, de sabor dulzaino y de una acritud mas ó menos pronunciada: el ombligo lleva un apéndice carnoso bastante voluminoso que juntamente con la forma general de la semilla le da cierta semejanza con las garrapatas de los perros llamadas antiguamente *ricino* ó *rezno*, de donde le ha venido el nombre á esta semilla.

En el comercio corren dos suertes de ella, que son la de América y la de Francia, y con menos frecuencia la de Senegal.

El ricino de América es mas grueso, de color mas oscuro, de un marmoleado mas decidido, y mas acre. La película que cubre la almendra es como plateada y exuda á veces una materia esponjosa y brillante que llena todo el intérvalo comprendido entre ella y la cubierta ó cáscara. El tamaño de la semilla es de 14 milímetros de largo, por 9 de ancho y 7 de grueso.

El ricino de Francia es pequeño, mas descolorido, no tan marmoleado y casi no tiene acritud. Su longitud es de 9 á 13 milímetros, por 7 á 8 de latitud y 5 á 6 de grueso (1).

El ricino del Senegal es semejante al de Francia en tamaño, pero presenta el marmoleado oscuro del ricino de América.

Las diversas especies de ricino sirven tanto en Francia como en América para la estraccion de un aceite muy usado como purgante. Por mucho tiempo se ha dicho que la acritud mas ó menos decidida del aceite de ricino no residia en la semilla ó sea en sus lóbulos, sino que era debida á un principio particular contenido ó bien en la túnica de la semilla ó en el germen: yo fuí uno de los primeros que anunciaron que la coca era insípida, que el germen no tenia el sabor mucho mas marcado que la almendra, y que esta aun privada del germen era de suyo acre.

Aceites de ricino. Antes nos venia esclusivamente el aceite de ricino de América y con especialidad del Brasil y de las Antillas; pero siempre estaba mezclado con aceite de Piñon de Indias (*curcas purgans*), lo cual era causa de que hubiese que hervirle en agua por mucho tiempo para volatizar el prin-

(1) En España se cultiva tambien con buen resultado el ricino en Cataluña, Valencia, Andalucía, Estremadura y otras provincias, de donde se traen al comercio algunas cantidades de aceite. (*N. del Trad.*)

cipio acre de esta última semilla. A pesar de esta operacion el aceite era siempre muy acre, con mas ó menos color y desagradable.

Durante la guerra continental en 1809 se empezó á estraer el aceite de los ricinos cultivados en el medio dia de Francia, empleando al efecto el procedimiento americano, reducido á machacar la semilla y á hervirla en agua por mucho tiempo: por cuyo medio resultaba una espuma oleosa, que separada y calentada en otra vasija para evaporar la humedad, producia un aceite muy suave aunque con color, que se colaba por una toquilla para purificarle. No tardó en reconocerse la inutilidad de todos estos procedimientos: y ya en el dia se extrahe por simple espresion en frio ó mediante un calor suave. El aceite obtenido en frio es casi incoloro, trasparente, espeso, forma hebra, casi insípido y sin olor. Purga suavemente en dósis de 15 á 45 gramos. El residuo de la presion es un purgante mucho mas activo, lo cual parece indicar que el aceite debe su propiedad á una corta cantidad del principio drástico que disuelve durante la espresion (*Journ. chim. med.*, 1825, p. 108: y *Journ. de pharm. et chim.*, 1848, p. 189).

Habiendo fallado algunos años la cosecha de ricino de Nimes, volvió á venír el aceite de ricino de América y de Indias; y entonces se supo que habiendo visto los ingleses y los americanos la hermosa calidad del aceite de ricino de Nimes, habian abandonado tambien su antiguo método de estraccion, sustituyendole con el de la simple espresion en frio.

Segun M. Pereira los aceites de America y de la India pueden ser igualmente incoloros é insípidos que el extraido en frio en Europa: pero yo siempre los he encontrado algo acres y sobre todo con olor muy marcado. Por lo demas son muy hermosos (1), y para muestra de su grande importacion diré que en 1831 entraron en Inglaterra

Aceite de ricino de la India oriental.	343373 libras
——————de las colonias inglesas de América	25718
——————de los Estados unidos	22669
	391760

El aceite de ricino es secante; soluble en todas proporciones en alcool absoluto, propiedad que le distingue de todos los demas aceites fijos, y cuya solubilidad disminuye rápidamente en el alcool hidratado, de modo que el de 88 centésimas no disuelve mas que la sexta parte de su peso: se diferencia tambien de los otros por su naturaleza íntima: asi es que mientras el mayor número de ellos se saponifican convirtiendose en glicerina y en ácidos oleico y margárico, el de ricino en igualdad de circunstancias da una corta cantidad de un ácido sólido, nacarado, cristalizable, fusible solo á 130°, llamado ácido margarítico ($C^{35}H^{31}O^{6}$), y casi todo el ácido graso contituye otro ácido

llamado *elaiódico*, líquido, aunque cristalizable á algunos grados bajo cero, y soluble en alcool y eter en todas proporciones.

El aceite de ricino tratado por el azoato de mercurio ó por el ácido hipoazoótico se cuaja al cabo de cierto tiempo en una masa amarilla de aspecto céreo, que lavada con agua y tratada por alcool hirviendo, produce un cuerpo

(1) El de los Estados Unidos deja precipitar por enfriamiento una gran cantidad de estearina.

graso llamado *palmina*: el cual saponificado por los álcalis da *ácido pálmico* cristalizable, fusible á los 50°, y facilmente soluble en alcool y en eter.

Simientes de Jatrofa de hoja de algodon.

Jatropha gossypifolia L. Es un arbusto de las regiones cálidas de América que crece á la altura de 1 á 1,3 metros. Las hojas son cordiformes, de 3 ó 5 lóbulos puntiagudos, y finamente dentadas. Las flores en corimbos pequeños opuestos á las hojas, monoicas ó polígamas, con un caliz de cinco divisiones y corola de cinco pétalos doble mayores que el caliz: los estambres son 8 ó 10, monadelfos por abajo, y libres por arriba: el ovario está rodeado de 5 glándulas agudas y tiene 3 estilos filiformes bífidos. El fruto es una cápsula lisa, redondeada, agrisada, formada de tres cocas monospermas. Las semillas son esactamente parecidas á las de ricino pero solo tienen 7 milímetros de largo, por 5 de ancho y 3 de grueso. La carúncula carnosa del ombligo está muy desarrollada y no va acompañada del escudo comprimido característico del ricino. La cáscara es lisa, lustrosa, leonada, con manchas blancas y negras. No he tenido á mi disposicion mas que una corta cantidad de estas semillas, por lo que no he podido estraer el aceite para determinar sus propiedades.

Simientes del curcas purgante.

Piñon de Indias, piñon de las Barbadas, piñones purgantes, *curcas purgans* Adans.; *jatropha curcas* L. El arbusto que produce esta semilla crece en todos los paises cálidos de América en los sitios algo húmedos. Es del tamaño de una higuera, muy copudo, lleno de un jugo lechoso, acre y viroso. Las flores son pequeñas, en gran número, reunidas en ramilletes axilares ó laterales. Son monoicas, con un caliz pequeñísimo de 5 divisiones, y corola quinquefida en las flores masculinas, y de 5 pétalos distintos en las femeninas. Los estambres son diez, monadelfos por la base, los cinco esteriores mas pequeños alternados con otras tantas glándulas conoideas. El ovario está colocado sobre un disco de 5 lóbulos que lleva tres estilos filiformes distintos, con estigmas bífidos y gruesos. El fruto entero es una cápsula rojiza ó negruzca, ovoidea, algo carnosa y del grueso de una nuez pequeña. Por la desecacion se pone dura, coriacea, trígono-redondeada, y se abre en tres ventallas loculicidas. Cada celdilla lleva una simiente que en lo general se asemeja á la del ricino, pero cuya longitud es de 16 á 18 milímetros, por 11 de ancho y 9 de grueso: es negruzca, lisa, algo lustrosa, sin carúncula y sin escudo comprimido sobre el dorso. La cara esterior es convexa, redondeada, con un ángulo poco marcado en el medio: la interior tiene un ángulo mas saliente.

La cáscara es gruesa, dura, compacta, y su fractura resinosa. La almendra está cubierta de una película blanca cargada muchas veces de pajitas cristalinas muy brillantes. De esta semilla es de la que principalmente se ha dicho que el principio purgante estaba contenido solo en el embrion y que la almendra carecia de él; pero no es tampoco mas cierta esta asercion que respecto del ricino. Tres almendras de estas despachurradas en leche son la dosis regular con que en América suelen purgarse abundantemente. En Europa su uso no seria acaso tan seguro, porque generalmente las semillas que tenemos suelen estar rancias. Por espresion se obtiene un aceite acre y drástico que mezclado antiguamente con los de los ricinos de América les daba mayor acti-

vidad que la que tienen los aceites de Francia, á pesar de la larga ebulicion á que acostumbraban someterlos para volatizar su principio acre.

Las semillas de curcas corren con frecuencia en el comercio. El epispermo de cada quilógramo pesa 344 gramos, y las almendras 656 de los que se pueden sacar 265 de aceite incoloro, muy fluido ó sin consistencia, pero que sin embargo deja precipitar gran cantidad de estearina por enfriamiento. Por lo demas se diferencia enteramente del aceite de ricino por su poca solubilidad en alcool (no se disuelve en 24 partes de alcool absoluto). Es purgante en dosis de 8 á 12 gotas.

Simientes del curcas multifido.

Avellana purgante, purgante de España. *Curcas multifida, jatropha multifida* L. Arbusto de la América meridional lleno de un jugo viscoso, acre, amargo y cristalino: sus hojas son grandes y profundamente palmeadas, por lo comun de nueve lóbulos pinatífidos. Las flores de color rojo escarlata, dispuestas en cimas umbeladas. Los frutos son del grueso de una nuez, constituidos por una cápsula delgada, amarillenta, inflada, trígona y redondeada por el lado del pedúnculo y adelgazada en punta por la estremidad. La creo indehiscente: tiene tres celdillas monospermas. Las semillas son del tamaño de avellanas, redondeadas, pero siempre angulosas por su parte interna. El epispermo es liso, marmoleado, bastante grueso: la almendra blanquecina y muy purgante.

Granos de Tilly.

Piñoncitos de Indias, granos de las Molucas. *Croton tiglium* L. *Caract. gén.* Flores monoicas ó rara vez dioicas: las masculinas con un caliz de 5 divisiones valvares y corola de cinco pétalos alternados con cinco glándulas: de 10 á 20 estambres ó mas en el receptáculo: filamentos libres, derechos, salientes, con anteras introrsas pegadas en la estremidad del filamento. Las femeninas, compuestas de un caliz persistente, sin corola, y que unicamente tienen 5 glándulas que acompañan al ovario. Ovario sentado, con tres celdillas monospermas, tres estilos bífidos ó multi-divididos, con las divisiones glandulosas por su interior.

El arbusto que produce los granos de Tilly crece en las islas Molucas y su leño que es ligero y purgante ha recibido el nombre de *palo purgante, palo de las Molucas, palo de Pavana.* El fruto, que es el que nos importa conocer, es del grueso de una avellana, lampiño, amarillento, con tres cocas delgadas, cada una de las cuales encierra una semilla.

La semilla es aovado-oblonga; su cara interior no es mucho mas convexa que la esterior, y las dos presentan un ángulo muy redondeado de modo que la semilla afecta en cierto modo la forma cuadrangular. Unas veces tiene la superficie amarillenta por estar cubierta de una epidermis de este color que le da gran semejanza con los piñones del pino: otras es negra y lisa por carecer de esta epidermis. Pero siempre presenta muchos nervios salientes que corren desde el ombligo al ápice, de los que los dos laterales son mas manifiestos y forman dos pequeñas gibas antes de reunirse en la parte inferior de la semilla. Este caracter que es esencial basta para distinguir los granos de Tilly de los piñones grandes de Indias y de los ricinos. La semilla tiene de 11 á 14 milímetros de largo, por 7 á 9 de ancho de un nervio á otro; y 6 á 8 de grueso.

La coca del croton tiglio suele no contener algunas veces mas que dos se-

millas por haber abortado la tercera: y entonces estan reunidas por su superficie interna afectando la forma de dos granos de cafe, y presentan el mismo surco longitudinal formado por la impresion del eje central del fruto. Por lo demas estas simientes son semejantes á las primeras.

El uso interno de esta semilla es muy peligroso porque todas sus partes estan dotadas de una propiedad acre y corrosiva. Sin embargo se ha usado algunas veces como purgante en dósis de media á dos semillas. Hace tambien muchos años que se usa su aceite sacado por espresion con el nombre de *aceite de croton* ya como purgante administrado interiormente, ya como rubefaciente y eruptivo al esterior: si bien su actividad es muy varia segun su origen. El que viene de India por la via de Inglaterra es amarillento, muy líquido, trasparente y en comparacion poco activo; al paso que el que nosotros estraemos de las semillas que presenta el comercio, es pardusco, de olor análogo al de la resina de jalapa, muy cáustico, y purga en dosis de 1 ó 2 gotas: es bastante espeso y deposita una materia análoga á la estearina. Se disuelve totalmente en el eter; pero el alcool frio, solo disuelve los dos tercios de un aceite cáustico que contiene un ácido volátil llamado *ácido crotónico*, dejando sin disolver casi otro tercio de un aceite fijo y fastidioso, formandose mas de aquel por la saponificacion y aun por la accion del aire sobre el aceite, lo cual esplica hasta cierto punto el porque el aceite estraido de las semillas envejecidas en el comercio es mas activo que el obtenido en la India de las recientes. Yo sin embargo no pienso que sea esta la causa única de la diferente accion de los dos aceites, y me inclino á creer que el aceite preparado en la India está mezclado con aceites de ricinos ó de curcas.

Los granos de Tilly han sido analizados por MM. Pelletier y Caventou con el nombre de *piñones de Indias* ó de *jatropha curcas* (*Journ. pharm.* t. 4, pág. 289).

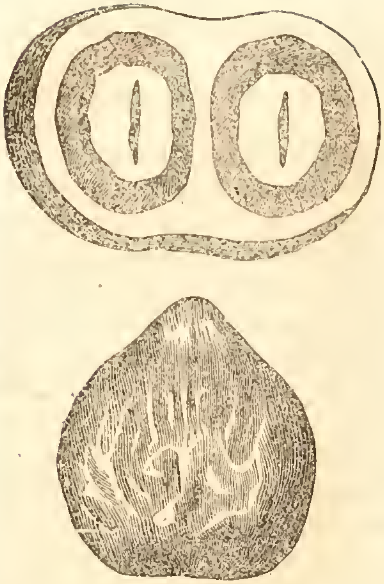
No pudiendo citar todos los demas frutos de las euforbiaceas que se han usado en medicina como purgantes, ó en la economía doméstica por la gran cantidad de aceite que contienen, me limitaré á mencionar los siguientes:

Arbol del sebo de la China, *croton sebiferum* L., *stillingia sebifera* Mx. árbol de la China aclimatado en el dia en las costas marítimas de la Carolina en América. Las semillas, aparte del aceite que contienen en su interior, estan cubiertas por defuera de una sustancia sebacea, muy blanca que sirve para fabricar bujias. Estas semillas tienen ademas la particularidad de que estando suspendidas en el eje del fruto por tres hilos permanecen en el árbol despues de caerse las seis válvulas de la cápsula.

Arbol del aceite del Japon. *Elæococca verrucosa* A. Juss. (*euphorb.* pl. 11, fig. 35); *dryandra cordata* Thunb. (Jap. tab. 27): *abrasin* Kœmpf. (*amœnit*); *vernicia montana* Leur.; *dryandra vernicia* Correa (*Ann. mus.* t. 8, pl. 32). El fruto de este árbol es una cápsula leñosa, globulosa, terminada en una punta corta, de cinco centímetros de diámetro. Se abre por la desecacion en 4 ventallas septicidas á veces en 3 ó 5 y contiene otras tantas semillas ovoideas, triangulares, de unos 25 milímetros de largas por 20 de anchas, convexas por su parte esterior, angulosas por la interior y cubiertas de un episperno duro, marcado con líneas tuberculosas en su superficie. El aceite que se estrae de la almendra se utiliza para el alumbrado.

Camiri, nuez de Bancul, nuez de las Molucas, *Aleurites ambinux* Pers

Fig. 55



croton moluccanum L. *Camirium* Rumph. (t. 2, tab. 58, Gœrtn. tab. 125). Árbol pequeño de las islas Molucas naturalizado en Ceilan y en la isla de la Reunion, de donde vinieron semillas á Francia. Su fruto (fig. 55) es una gran drupa carnosa mas ancha que larga y como formada de dos drupas pegadas. Contiene en su interior dos semillas oseas tan duras como la piedra, del tamaño de una nuez chica, puntiagudas por el ápice, redondeadas por la base y con las dos gibas peculiares de las semillas del croton: son redondeadas por su parte esterior y planas y marcadas con un surco ligero por la interior. Su superficie es desigual, gibosa y cubierta de un barniz blanco de aspecto cretaceo: el mismo epispermo es negruzco, grueso, y dificilmente atacable por el hierro: la almendra es blanca, muy oleosa, de muy buen gusto cuando es reciente, comestible aunque algo indigesta. Se estrae de ella un aceite que se usa en la economía doméstica: y se ha propuesto aplicarle á la fabricacion del jabon.

ANDASSU ó ANDA-ACU, ANDA DE PISON (*Bras.* p. 72); Marcgraff, p. 110; *anda Gomesii* A. Juss., (*euforb.* tab. 12, fig. 37). Es un árbol grande del Brasil cuya corteza se usa para atontar ó embriagar los peces. El fruto es del grueso del puño, formado de una cáscara delgada, negruzca, y de un núcleo voluminoso, (fig. 56) amarillento, grueso y leñoso, redondeado por su base, terminado

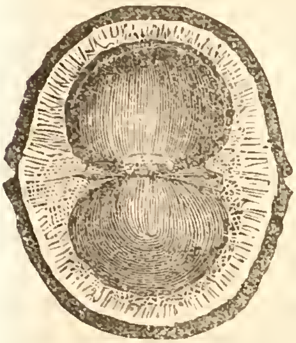
Fig. 56



en punta por su parte superior, y con 4 ángulos bastante marcados, dos de ellos mas obtusos y con agujeros que no son mas que los puntos por donde empieza á desdoblarse el diafragma que separa las dos celdillas. Cada una de estas contiene una semilla con epispermo duro, parduseo, despojado de una cubierta ó testa esponjosa de la que se conservan algunos vestigios. Esta semilla tiene casi la misma forma y tamaño que una castaña, es decir que es redondeada, mas ancha que larga, algo puntiaguda por arriba y mas convexa por el lado esterno que por el interno. En su mayor diámetro tiene unos 30 milíme-

tros, por 20 de grueso y 25 de altura. La almendra es blanca y purgante, bajo cuyo concepto acostumbra á usarse en el Brasil, preparando con ella un electuario con azucar, anis y canela. Por espresion dá un aceite casi incoloro, de la consistencia del de olivas, insoluble en alcool y purgante casi en el mismo grado que el de ricino.

Fig. 57



Mezclados con este fruto he recibido yo del Brasil otro fruto y unas semillas (fig. 57) que deben constituir otra especie de anda. El fruto en general es casi semejante al primero, solo que es algo mas pequeño y tiene su cáscara desecada y hendida en cuatro partes por el lado de los ángulos del núcleo leñoso, mientras que el del primer anda está casi siempre privado de él como se puede ver en las figuras dadas por Marcgraff, por M. A. de Jussieu, y en todos los ejemplares que tengo en mi coleccion. Las semillas tienen lo mismo que las de la primera especie una cubierta esterior blanquecina y esponjosa que ha desaparecido casi completamente: la segunda cubierta es lisa, cenicienta, muy delgada, encetada por algunos lados y dejando ver debajo otra tercera túnica parda, sólida y quebradiza: la membrana mas interna es suave al tacto y de un blanco nacarado. Esta multiplicidad de capas en el epispermo tambien la presentan mas ó menos las demas semillas euforbiaceas. Lo que distingue á esta es su forma redonda y algo ovoidea que le dá cierta semejanza con una nuez moscada pequeña, y una especie de plexo prominente sobre el punto de insercion.

Mirobolanos emblicos: *emblica officinalis* Gœrtn.; *phyllanthus emblica* L. Arbusto del Malabar, cuyo fruto muy diferente del de los otros mirobolanos, puede no obstante considerarse como una drupa. Esta en su estado natural y antes de la madurez es enteramente esférica: pero cuando madura y se seca se aplica la cáscara mas exactamente sobre el núcleo, y aun con frecuencia se separa en 6 lóbulos viniendo el fruto á afectar la forma exágona: de modo que cuando está seco tiene el grueso de una avellana, es casi esférico ó exágono y se separa en 6 lóbulos: es rugoso, negro, agrisado, de sabor astringente y algo agrio: me parece que no carece enteramente de aroma: debajo de la cáscara hay un núcleo ó cápsula leñosa exágona que al madurar se separa en 6 ventallas que forman tres celdillas, cada una de las cuales contiene dos semillitas rojas y lustrosas.

Antiguamente se usaba este mirobolano como purgante: los indios le emplean para curtir las pieles y para hacer tinta.

Corteza de cascarilla ó chacarilla.

Chacarilla, (1) *quina aromática, corteza eluteriana.* Esta corteza es producida por un arbusto de las Antillas y de las islas Lucayas, que parece ser el *croton eluteria* de Swartz, mas bien que no el *croton cascarilla* L. al que todavia se atribuye generalmente. Este último es muy abundante en Haiti, donde se ha conocido con el nombre de *salvia del puerto de la Paz*, porque sus

(1) A fin de evitar la confusion que resulta de aplicar á esta corteza el nombre de *cascarilla* con que se designan tambien diversas especies de quinas, emplearé aqui con preferencia la palabra *chacarilla.* (*N. del Trad.*)

hojas tienen con corta diferencia la figura, el sabor y el olor de las de salvia y se emplean para los mismos fines. Pero ninguno de los autores originales que hablan de él, como Brown, Sloane, Desportes y Nicholson, dicen que este arbusto sea el que dá la chacarilla del comercio.

Puede suceder muy bien, sin embargo, que despues de haber corrido por mucho tiempo en Europa la opinion contraria, haya sido recibida en América, y determinado la esplotacion del *croton cascarilla* y aun la de otros *croton* aromáticos. Y esto parece lo comprueba la circunstancia de hallarse de muchos años á esta parte en el comercio cierto número de cortezas mas ó menos análogas á la chacarilla, pero todas de inferior calidad, las cuales deben ser producidas por el *croton cascarilla* y por algunas otras especies análogas como los *cr. lineare, micans, humile, balsamiferum*, etc. Veamos ahora los caractéres diferenciales de estas diversas cortezas.

1. *Chacarilla verdadera ú officinal.* Es producida probablemente por el *croton eluteria*. Generalmente viene hecha pedazos de 3 á 5 centímetros de largo, de un grueso que varia entre el del dedo meñique y el de una pluma de escribir, arrollados, compactos, duros y pesados, con fractura resinosa y finamente radiada. Es pardo-oscura y mate, y su polvo del mismo color. Unas veces viene cubierta en parte de una costra blanca, rugosa y con hendiduras como la quina, y otras sin ella. Su sabor es amargo, acre y aromático; y el olor particular agradable, especialmente cuando se calienta. Contiene mucha resina y dá por destilacion un aceite volátil verde, aromático y suave, que pesa específicamente 0,938. Es muy febrífuga, pero calienta mucho, por lo que no conviene á todos los temperamentos. Contiene los vómitos y la disenteria: se mezcla con el tabaco para aromatizarle, pero embriaga en dósis altas. Con el agua hirviendo produce un infuso pardusco y aromático que con las sales de hierro se oscurece tomando un ligero viso negro.

2. *Chacarilla blanquecina.* Tiene la figura de tubos largos del grueso del dedo pulgar ó mas, siempre cubiertos de epidermis blanca ó agrisada sin resquebrajaduras ó bien marcada con ligeras hendiduras longitudinales, pero ni dura ni hendida al través. Las cortezas gruesas tienen la fractura radiada de color rojo pardo hácia el centro y blanquecino junto á la epidermis: las mas jóvenes son casi blancas: pulverizadas todas juntas dan un polvo blanquecino: el olor es bastante aromático y análogo al de la primera suerte: el sabor amargo, acre y canforífero: la infusion acuosa muy aromática, de color poco intenso, y con las sales de hierro dá un precipitado verde negruzco.

3. *Chacarilla rojiza y terebintacea.* Corteza muy ancha algunas veces, que parece haber pertenecido al tronco de un árbol ó á sus ramas mas gruesas. A veces cubierta de una costra fungosa, de poco espesor, amarillenta, asurcada longitudinalmente, con señales de haber tenido una cubierta blanca cretacea cuyos restos se ven aun en los sulcos. El liber está por lo comun enteramente denudado; y entonces se presenta de color rojo pálido y como ceniciento por su parte esterior, marcado con sulcos longitudinales profundos, con nervios prominentes que á veces forman como un enrejado á lo largo. Es de color rojo bastante vivo en su parte interior, de estructura fibrosa muy fina, compacta y radiada, y su polvo de color rosado. La corteza tiene olor de trementina, y sabor algo amargo y picante que presenta el gusto aromático de la almáciga. Su infuso acuoso es rojo, de olor de almáciga ó de trementina, y pre-

cipita de color negro verdoso las sales de hierro. Es la menos aromática, menos acre y mas astringente de las tres cortezas que acabo de describir.

4. *Corteza de copalchi.* Esta corteza parece que vino por primera vez á Hamburgo en 1817 con el nombre de *cascarilla de la Trinidad de Cuba.* En 1827 se remitieron de Liverpool á Hamburgo 30,000 libras como especie de quina blanca, pero al punto se reconoció que era una especie de chacarilla originaria de Méjico, en donde lleva el nombre de *copalche ó copalchi,* y es producida por el *croton pseudo-china* de Schiede, el cual no difiere del *croton cascarilla,* segun M. Don.

La corteza de copalchi viene en tubos largos, derechos, cilíndricos y lisos, arrollados frecuentemente unos sobre otros. Está cubierta de una epidermis blanca, muy delgada y adherente, algo gastada por el roce al parecer. Algunas partes del liber estan denudadas. Este tiene de 1 á 2 milímetros de grueso: es duro, compacto, de color rojo pardo enteramente, y de estructura fina y radiada. Toda la corteza tiene el olor poco marcado. Cuando se pulveriza exala olor de trementina ó de resina comun: es de sabor amargo y terebintaceo. Su infuso acuoso es rojizo y precipita de color negro verdoso las sales de hierro. Difiere esta corteza de la anterior mas bien en su forma que en sus propiedades.

M. Brandes ha analizado una corteza de copalchi, de la que ha sacado una resina acre y aromática; un principio amargo, amarillo, soluble en agua y en alcool; un aceite fijo concreto; etc.

M. Mercadieu hizo en 1825 la análisis de una corteza bastante distinta de la anterior, que se le dijo haber venido de Méjico donde era conocida con el nombre de *copalchi.* Esta corteza estaba compuesta de una cubierta esterior amarillenta, gruesa y fungosa; y de un liber negro, compacto, inodoro y escesivamente amargo.

Habiéndola presentado á M. Humboldt, la atribuyó á la corteza del *croton suberosum* (*Journ. chim. med.* 1825, p. 236). Posteriormente describió M. Virey equivocadamente esta misma corteza como perteneciente al *strychnos pseudo-china*: es probable que el primer origen no tenga mas fundamento que el último: pudiendo decirse que la corteza analizada por M. Mercadieu nos es aun desconocida en cuanto á su procedencia.

5. *Chacarilla negruzca y piperita.* Se presenta en tubos largos cilíndricos ó en pedazos aplastados casi completamente denudados de su epidermis: es de color gris negruzco, estriada longitudinalmente por fuera, lisa y de color de madera de encina por dentro. Su corte transversal es muy compacto y finamente radiado: su olor en masa poco marcado, pero cuando se pulveriza es fuerte, aromático y piperáceo. El sabor es acre y *muy amargo.* No sé de donde me vino el ejemplar que tengo hace años.

Boj y corteza de boj.

Buxus sempervirens. Árbol siempre verde, cuyo tamaño varía sobremanera segun los diversos climas y el cultivo: en Levante es un árbol tan grande y fuerte que puede llegar á tener un tronco de 30 á 40 centímetros de diámetro: en nuestros climas es un arbusto de 12 á 15 pies que se puede reducir al estado de enano, de modo que sirva para guarnecer y formar labores en los jardines. Las hojas del boj son opuestas, ovales, lisas y de color verde oscuro.

Las flores son monoicas, amarillentas, reunidas en hacecillos en las axilas de las hojas. Las masculinas tienen el caliz de 4 hojuelas y 4 estambres: las femeninas un caliz pentafilo y un ovario de tres celdillas con 3 estilos persistentes. El fruto es una cápsulita de tres cuernos con 3 celdillas y 6 simientes.

La madera de boj es amarilla, dura, compacta y susceptible de buen pulimento. La de Levante que es la mas apreciada pesa 1,328 al paso que la de Francia es con frecuencia mas ligera que el agua. Los torneros hacen gran consumo de ella. En farmacia, se usa algunas veces la corteza de la raiz, que parece que goza de propiedas activas contra la sífilis constitucional y los reumatismos crónicos. Esta corteza es de color blanco amarillento, algo fungosa y muy amarga.

M. Fauré, farmacéutico de Burdeos ha sacado un álcali particular de la corteza de boj, á que se ha denominado *buxina*, y que posteriormente ha llegado á cristalizar M. Couerbe. (V. *Journ. de pharm.* t. 16, p. 428, y t. 20, p. 52).

Familia de las Aristoloquieas.

Es una pequeña familia cuyas plantas estan caracterizadas por la insercion de sus estambres francamente epiginos, soldados frecuentemente con el pistilo, y por el número ternario de sus partes. El periantio está soldado con el ovario y se prolonga sobre él formando un tubo comunmente inflado terminado por tres segmentos ya iguales, ya desiguales é irregulares. Los estambres son de 6 á 12, unas veces sentados y puestos sobre un disco anular soldado con el estilo, y otras con filamentos distintos. El fruto es una cápsula ó una baya de 3 á 6 celdillas que contienen un gran número de semillitas cuyo embrion recto está en un endospermo carnoso ó córneo.

Se compone principalmente esta familia de los dos géneros *aristolochia* y *asarum*, cuyas raices tienen todas mas ó menos aceite volátil y una sustancia resinosa amarga á las cuales deben propiedades muy activas sudorífica, escitante ó emética.

Las *aristoloquias* principalmente son plantas herbaceas ó sufruticosas, de tallo flexible y las mas veces voluble: las hojas son alternas, sencillas y pecioladas, con flores muy irregulares formadas por una sola cubierta tubulosa, soldada por la parte inferior con el ovario, ventricosa por encima, con limbo oblícuo, ligulado, bi-ó tri-fido. Los estambres son 6, casi sentados, insertos sobre un disco epígino soldado con la base del estilo (ginandria hexandria de L.): estigma con 6 divisiones, cápsula coriacea, de 6 celdillas y 6 ventallas septícidas. Semillas en gran número, angulosas, con la testa ensanchada en forma de membrana, y que contienen en la base de un perispermo duro y casi corneo, un embrion pequeñísimo recto, cuya radícula mas larga que los cotilédones se dirige hácia el punto de insercion. Las aristoloquias son por lo general vegetales muy activos, dotados de olor fuerte, con frecuencia desagradable y de sabor amargo. Las especies que mas se usan, son:

1. Aristoloquia redonda, *aristolochia rotunda* L. Crece esta planta á la altura de 50 centímetros; su tallo es débil, guarnecido de hojas cordiformes-obtusas, casi sentadas: las flores solitarias en las axilas de las hojas, con periantio tubuloso terminado en lengüeta, amarillas por defuera, y naranjado oscuras pordentro. Toda la planta es acre, aromática y deja en la lengua un amar-

go desagradable. Se cría en los campos con especialidad en los paises cálidos; y en Francia en el Languedoc y la Provenza, de donde viene al comercio su raiz seca. La raiz es tuberosa, leñoso-amilacea, bastante gruesa, pesada, como mamelonada, gris, lisa ó algunas veces ligeramente rugosa: interiormente es amarillenta; su sabor amargo, y el olor poco perceptible cuando está entera, si bien por la pulverizacion se hace intenso é ingrato.

2. Aristoloquia larga, *aristolochia longa* L. Esta planta muy semejante á la anterior crece en los mismos sitios que ella. Sus hojas son pecioladas: las flores amarillas con listas pardas por la parte de afuera y la lengüeta mas corta y enteramente amarilla. La raiz en vez de ser redondeada, es cilíndrica, llegando á veces á 30 centímetros de longitud y un grueso proporcionado. Por lo demas tiene el mismo color y sabor, y olor semejante.

3. Aristoloquia clematite, *aristolochia clematitis* L. Se halla esta planta en los bosques casi en toda Francia y mas aun en el medio dia: el tallo es derecho y las hojas pecioladas, como las de la aristoloquia larga, pero cordiformes, puntiagudas, y las flores en vez de ser solitarias estan reunidas de 3 á 6 en la axila de las hojas. El periantio es enteramente amarillo y terminado en lengüeta aguda. La raiz muy distinta de las antecedentes se compone de algunas fibras pardas muy largas del grueso de una pluma de ganso, serpeadas en todos sentidos; y de un corto número de radículas. El olor es mas fuerte que el de las anteriores, y el sabor acre, amargo y desagradable.

4. Aristoloquia tenue, *aristolochia pistolochia* L Es especie mas pequeña que las antecedentes en todas sus partes, y rara vez crece á mas de 25 centímetros. Las hojas son pecioladas, cordiformes, obtusas, algo sinuosas: las flores solitarias, amarillentas, terminadas en una lengüeta negruzca. La raiz se compone de un tronco pequeño del grueso de una pluma, y de una gran porcion de raicillas muy delicadas de medio pie de largas. El color es gris amarillento; el olor aromático no desagradable; y el sabor acre y amargo. Viene de las provincias meridionales.

Todas las raices de aristoloquias son detersivas, emanagogas y á propósito para favorecer la espulsion de los loquios de cuya propiedad les viene el nombre. Las tres primeras fueron conocidas de los antiguos griegos y de Dioscórides. La última solo lo fué de Plinio quien la describió con los nombres de *pistolochia* y de *polyrrhizos* (esto es muchas raices).

5. Aristoloquia serpentaria, serpentaria de Virginia ó Viperina de Virginia. Thomas Johnson es el que por primera vez parece haber descrito esta planta en 1633. Cuando es reciente es un específico casi seguro contra la mordedura de diversas serpientes venenosas; y aun parece que tambien es nociva á las mismas serpientes aunque en menor grado que otra especie del mismo género, la *Ar. anguicida* L. Su raiz tal cual viene de la América septentrional es una cepa muy delgada con una cabellera espesa y finísima. Su color es gris, el olor fuerte y canforífero, el sabor amargo y tambien canforífero. Casi siempre viene acompañada de porciones de su tallo flexuoso y de algunas hojas que humedecidas y desarrolladas sobre un papel pueden servir para distinguirla de otras especies afines menos activas ó de otras raices de muy diversa naturaleza, que acaso por la semejanza de forma podrian confundirse con la primera: tales son la raiz de la *collinsonia scabriuscula* (labiadas) y la de la *spigelia marylandica* (loganiaceas), las cuales se dice que suelen venir mezcla-

das por fraude con la serpentaria de Virginia, si bien yo nunca las he encontrado.

En el comercio corren tres suertes de serpentaria de Virginia producidas por 3 ó 4 plantas confundidas por los botánicos bajo el mismo nombre de *aristolochia serpentaria*; una de las cuales debe no obstante distinguirse con cuidado de las otras, ya porque forma una especie diferente, ya porque su raiz es mucho menos aromática y activa

A. *Primera serpentaria de Virginia.* La verdadera serpentaria virginiana, ó si se quiere, la mas antigua y única que se hallaba en el comercio antes de 1816, es la que he descrito primero, formada de una cepa pequeña guarnecida de raicillas muy finas, cortas y en forma de cabellera: carácter en que creo deber insistir, añadiendo que estas raicillas redobladas sobre sí mismas forman un hacecillo *enmarañado*. Esta raiz es muy aromática y canforífera. Echando en agua el tallo y las hojas que suelen venir entre la raiz, y desarrollándolas con esmero, he llegado á formar la planta cuyo diseño perfeccioné con la figura y descripcion dadas por Woodville en su *Medical botany*, t. 2, p. 291, fig. 106. Tambien se halla representada por Plukenet bajo el nombre de *aristolochia pistolochia* ó *serpentaria virginiana, caule nodoso.* (*Almag.* 50, t. 148, fig. 5). Esta planta tiene un tallo débil, flexuoso, ó á veces en zig-zag en el punto de insercion de las hojas, las cuales son alternas, con peciolos largos y escavadas con un seno ancho y profundo en la base. Son proporcionalmente muy anchas, y sin embargo terminadas en punta. El borde del limbo es enterísimo, las hojas igualmente verdes por sus dos caras, muy delgadas, casi trasparentes y con nervios poco prominentes, enteramente lampiñas como el tallo. Las flores nacen en corto número del cuello de la raiz, tienen peciolos largos, el periantio es tubuloso angostado por encima del ovario, encorvado fuertemente en círculo, y terminado en un limbo ensanchado con abertura triangular no muy bien pronunciada. El fruto que muchas veces se encuentra entre la raiz del comercio es una capsulita esférica que por la desecacion se vuelve exágona.

B. *Segunda serpentaria de Virginia.* Apareció esta especie en el comercio de Paris por primera vez en 1816. Se compone de raicillas amarillentas, *mas gruesas* que las de la primera suerte y con menos cabellera, *mas largas, mas derechas* y que forman hacecillos prolongados y mas regulares. Generalmente trae parte de sus tallos que son delgados, angulosos, pero derechos y no geniculados. Las hojas son cordiformes, oblongas é insensiblemente adelgazadas hácia la punta. Son de igual naturaleza que las de la primera especie, es decir, muy lampiñas, enterísimas, muy delgadas, verdes y como trasparentes. Las flores nacen cerca de la raiz: son de color violado pálido con el limbo cortado oblicuamente y terminado en una lengüeta cortísima. Los frutos se parecen á los de la planta anterior.

Esta es la planta que se halla descrita y representada con el nombre de *aristolochia officinalis* en las plantas medicinales de Nees de Esenbeck, y bajo el de *aristolochia serpentaria* en la *Americain medical botany* de Bigelow, t. 3, p. 82, fig. 49. Yo la considero lo mismo que á la primera como dos variedades de una misma especie á la que conservo el nombre que le impuso Lineo, *aristolochia serpentaria*, y distingo con el epiteto de *latifolia* la planta de Woodville y con el de *angustifolia* la de Bigelow.

C. *Serpentaria de Virginia de hojas alabardadas.* Esta planta representada por Plukenet bajo el nombre de *aristolochia polyrrhizos, auricularibus foliis* (tab. 78, fig. 1) se acerca mucho á la variedad de hojas estrechas de la *aristolochia serpentaria.* En efecto, su tallo es derecho, su raiz se compone de raicillas bastante fuertes, derechas y perpendiculares, y sus hojas son estrechas, muy delgadas y trasparentes: pero son aun mas estrechas, mas prolongadas, con orejuelas y aun alabardadas por la base: el tallo, los peciolos, y el limbo de las hojas tienen algunos pelos dispersos sin órden. Por último segun la figura dada por Plukenet el limbo del periantio está terminado por una lengüeta muy pronunciada. El epiteto de *hastata* puede servir para designar mas particularmente esta planta, bien se considere como una simple variedad de la *aristolochia serpentaria* ó bien como especie diferente.

D. *Falsa serpentaria de Virginia.* Esta raiz se encuentra hoy en abundancia en el comercio: se distingue de las suertes anteriores por sus raicillas mas gruesas, menores en número, (1) mucho menos aromáticas y sobre todo mucho menos canforíferas. Se encuentran entre ella fragmentos de tallos doblados y nudosos en el punto de insercion de las hojas, las cuales son cordiformes, anchas, *casi sentadas*, ásperas al tacto, gruesas y con nervios prominentes, algo dentadas y ligeramente pelosas. La flor nace cerca de la raiz: es vellosa de color de púrpura sucio, terminada por una giba que se abre en una hendidura de 3 radios. Jacquin describió perfectamente esta planta (*Hort. schœnbrun.* Vol. 3, t. 385), con el nombre de *aristolochia serpentaria* que M. Nees creyó deber conservar, pero á mi entender sin razon, puesto que difiere de la *aristolochia serpentaria* de Lineo, y no produce la verdadera serpentaria de Virginia. Ya hace mucho tiempo que propuse que se le diese el nombre de *aristolochia pseudo-serpentaria.*

Raiz de ar. de flor grande, aristolochia cymbifera Mart.; *arist. grandiflora* Gom. Planta sarmentosa que crece en el Brasil. Su altura escede á la de los árboles mas altos. Es notable por la magnitud de sus flores cuyo diámetro es de cerca de 22 centímetros y por el olor fuerte de que estan dotadas todas sus partes. El cuerpo de la raiz es tuberoso, del cual nacen una porcion de renuevos de 30 á 60 centímetros de largos, provistos de raicillas del grueso de una pluma de paloma y de 10 á 16 centímetros de longitud. Estos renuevos desecados y tales como los he recibido de M. Theodore Martius, tienen el grueso de una pluma de escribir, son de color pardo negruzco esteriormente, casi semejantes á los de la aristoloquia clematite, pero su olor es mas fuerte y análogo al de una mezcla de serpentaria y ruda. Su sabor es amargo, aromático y canforífero. La parte interior de la raiz es blanquecina, y su corte transversal presenta un círculo de vasos tubulosos por los que se puede aspirar fácilmente el agua. La análisis ha demostrado que contenia un aceite volátil, resina, tanino, un principio amargo, goma, almidon y sales calizas y potásicas. Esta raiz reciente pasa por venenosa: seca está recomendada contra la hidropesia, la dispepsia, la parálisis, etc.

He recibido otras dos raices de aristoloquias del Brasil: una por mano de M. Martius con el nombre de *arist. antihysterica* se parece á la anterior en su

(1) La fig. de esta planta dada por M. Nees de Esenbeck difiere en algunos caractéres de la descripcion que doy tomada de los ejemplares del comercio.

color esterior negruzco, blanquizco por su interior, y en el olor, pero es casi del grueso del dedo meñique y su corteza blanda y fungosa. La otra que recibí por medio de M. Estanislao Martin, como raiz de ar. de flor grande ó de *aristolochia grandiflora*, es producida sin duda por alguna de las otras aristoloquias brasileñas que se confunden con la primera, tales como la *ar. macroura* Gom.; la *ar. brasiliensis* Mart.; la *ar. labiosa* Bot. reg. ó *ambuibaembo* de Marcgraff, etc. M. Prieur ha traido de Cayena esta misma raiz. Se presenta en renuevos muy largos, compuestos de un cuerpo leñoso de 1 á 2 centímetros de diámetro, radiado como el de todas las aristoloquias y menispermos, y con una corteza esponjosa muy gruesa, asurcada profundamente y á veces dividida formando costillas hasta el cuerpo leñoso. El color de esta raiz es en general amarillo leonado: su olor muy fuerte análogo al de la ruda, y el sabor aromático semejante, que en el dia no me parece ni acre ni amargo. No sé si antes habrá tenido el sabor mas marcado.

Raiz de Asaro ó yerba tabernera.

Asarum europæum L. El asaro que ha llegado á escasear en los alrededores de Páris crece mas principalmente en los sitios sombrios de los Alpes y del medio dia de la Francia. Es una plantita baja, siempre verde, cuyas hojas reniformes y obtusas, consistentes, verdes y lisas, tienen unos largos peciolos reunidos de dos en dos cerca de la raiz. Del punto de su reunion sale un pedúnculo corto que sostiene una flor de color oscuro, compuesta de un caliz de color, persistente, campanulado, con tres divisiones patentes: en su interior hay 12 estambres colocados circularmente: las anteras estan sobre la cara esterna de los filamentos: el estilo es exágono y el estigma de 6 lóbulos; al que sucede una capsula truncada, polisperma y tambien de 6 lóbulos. La raiz es gris, fibrosa, rastrera y con cabellera blanquecina. Viene ya seca de nuestras provincias meridionales, pero mal recolectada y mezclada con muchas raices estrañas, entre ellas las de *fresa*, la de *tormentila* ú otras análogas; de *arnica*, de *asclepias*, de *poligala comun* y sobre todo de *valeriana silvestre*, en bastante cantidad para comunicar á toda la masa un fuerte olor de valeriana: de donde ha dimanado el error de algunos autores de materia médica que designan este olor como caracter propio de la raiz de asaro.

Cuando está limpia de todas las raices estrañas, se presenta de color gris, del grueso de una pluma de cuervo, *cuadrangular*, por lo general contorneada y con nudos á trechos, de los que salen unas raicillas blanquizcas muy delicadas, y de las que algunas veces carece. Su sabor es de pimienta y su olor fuerte, análogo tambien al de la pimienta y el cual se desarrolla principalmente cuando se restriegan entre los dedos las raicillas que forman la cabellera. Da por destilacion un aceite volátil canforífero cristalizable en láminas cuadradas y nacaradas. MM. Lassaigne y Feneuille que le han obtenido han sacado ademas de esta raiz un aceite fijo muy acre; una materia parda soluble en agua, de sabor amargo y nauseoso; fécula; citrato de cal y malato de la misma base. (*Journ. de pharm.* t. 6, p 561.)

La raiz de asaro es sumamente purgante y emética, en cuyo concepto se usaba antes de la importacion de la ipecacuana. Las hojas, que son tambien muy activas, se emplean en la preparacion de un polvo estornutatorio que ha producido buenos resultados contra los dolores de cabeza inveterados.

El nombre de *asaro* es griego y significa *yo no adorno*, porque segun Plinio jamas se empleaba esta planta para hacer coronas ó guirnaldas en ninguna clase de festividad. El nombre de *yerba tabernera* le viene, segun dicen, del uso que se hacia de ella contra la embriaguez para espeler el esceso de la bebida: la forma de sus hojas ha originado la denominacion de *oreja humana*: y por último sus propiedades enérgicas, ó tal vez su semejanza accidental en cuanto al olor con las valerianas, ha sido causa de que se le haya aplicado el nombre de *nardo silvestre* con que antiguamente se designaban tres especies de valerianas. (V. estas raices.)

Raiz de asaro de Canadá. M. E. Durand envió de Filadelfia esta raiz que no me parece que se diferencia en nada de la del asaro europeo. Por otra parte son tan afines las dos plantas que muchos botánicos las consideran como variedades de una misma especie.

Raiz de asarina. En el comercio he visto vender algunas veces en lugar de la raiz de asaro la de otra planta llamada asarina por la semejanza de sus hojas con las de aquel. Pero esta otra raiz muy diversa está formada de un cuerpo leñoso, á veces del tamaño y grueso de un dedo, con un gran número de raicillas muy largas y delgadas como las de la asclepias, lo que la asemejaria á esta sino fuese por el color gris oscuro y el sabor amargo muy pronunciado. La raiz de la misma asarina podria confundirse mejor con la de la valeriana fú, pero el olor de esta es el característico de las valerianas, y el de aquella es un olor debil de raiz de arnica. La asarina es el *antirrhinum asarina* L. de la didinamia angiospermia, de las dicotilédones monopétalas, y de la familia de las antirrineas de Jussieu.

Familia de las santalaceas.

Vegetales herbaceos ó frutescentes, todos exóticos esceptuando una sola especie, el *osyris alba*, que crece en el medio dia de Francia y de Europa: tienen las hojas alternas ú opuestas y sin estípulas; las flores pequeñísimas formadas de un periantio adherente con limbo súpero de 4 ó 5 divisiones; los estambres son iguales en número, opuestos á las divisiones del periantio é insertos en su base: el ovario es ínfero, unilocular, con un corto número de óvulos colocados en el ápice de un podospermo filiforme que sale del fondo de la celdilla: el estilo es sencillo, terminado por un estigma lobulado: el fruto es indehiscente, monospermo, algunas veces carnoso: la semilla contiene un embrion axil en un endospermo carnoso.

La familia de las santalaceas toma su nombre del género *santalum*, formado de diversos árboles esparcidos desde la India hasta las islas del Oceano Pacífico, y que suministran á la farmacia, la perfumeria y la ebanisteria varios leños aromáticos confundidos frecuentemente con los nombres de *sándalo cetrino y sándalo blanco* cuyo origen no nos es conocido con esactitud.

Los árboles del género *santalum* tienen las hojas opuestas, enterísimas, algo gruesas, lisas y consistentes: las flores dispuestas en tobas axilares, muy pequeñas, formadas de un caliz urceolado, con limbo súpero, cuadrífido y caedizo; 4 glándulas, escamas ú hojuelas insertas en la garganta del caliz, alternadas con sus divisiones, y que se pueden considerar como una corola rudimentaria: y 4 estambres alternados con las hojuelas anteriores y por consiguiente opuestos á los dientes del caliz. El ovario es semi-ínfero, unilocular,

con dos óvulos péndulos: el fruto es una cariona ó drupa ínfera, suculenta, monosperma, coronada por lo que queda del limbo del caliz.

Las principales especies que componen este género son:

1.º El *santalum album* de Roxburgh (*flora indica* I, 442), que es un arbol que presenta casi la misma forma y tamaño que el nogal y crece en las montañas inmediatas á la costa de Malabar. Las hojas tienen el peciolo corto, son lanceolado-obtusas, de 4 á 8 centímetros de largas. Las flores al principio son amarillentas y pasan luego al color rojo de púrpura intenso: son inodoras lo mismo que las demas partes del árbol. El leño es tambien inodoro cuando está fresco, pero por la desecacion adquiere el olor fuerte que le es característico. Los frutos maduros son negros, suculentos, del tamaño de una cereza. Se cree que el sándalo de la Cochinchina, de Timor, y de las islas adyacentes pertenece á la misma especie: aunque el de Timor da un leño mas voluminoso y menos aromático; y el leño del sándalo de la Cochinchina, que es el mas grueso de todos, es tan poco aromático, segun Loureiro, que ni aun casi se usa para fumigaciones.

2.º El *santalum myrtifolium* Roxb., originario de las montañas de Circar, en la costa de Coromandel: Roxburg le ha considerado definitivamente como una especie diversa de la anterior, de mucha menos altura y cuya madera no tiene uso ó vale poco.

3.º Los *santalum ovatum, venosum, oblongatum, lanceolatum y obtusifolium,* observados por el célebre M. R. Brown en la Nueva Holanda.

4.º Los *santalum freycinetianum y ellipticum* traidos por M. Gaudichaud de las islas de Sandwich. El primero es un arbol de hojas lanceoladas obtusas (y yo añado que son algo *espatuladas*), venosas: los racimos terminales sencillos: las flores opuestas, de color de rosa.

Los antiguos griegos y romanos no conocieron los leños llamados sándalos: los árabes han sido los primeros que han hablado de ellos con el nombre de *sandal* derivado del indio *chandana* ó del malayo *tsjendana*. Se han distinguido siempre tres especies, de las cuales la una, *sandalo rojo*, es un leño inodoro, de color rojo mas ó menos oscuro, producido por un *pterocarpus*, arbol de la familia de las papilionaceas, de que hablaremos mas adelante: Al presente solo nos ocuparemos de las otras dos especies denominadas *sándalo cétrico y sándalo blanco*.

En sentir de la mayor parte de los autores el sándalo blanco no es mas que el sándalo cetrino cortado en su primera edad, ó bien la albura de los árboles antiguos en los que solo el corazon ha llegado á adquirir el olor fuerte y el color amarillo que les son característicos. Esta opinion puede ser verdadera ó falsa segun la materia á que se refiera: es decir que podrá en efecto haberse vendido alguna vez, como sándalo blanco, la albura del sándalo cetrino ó todo el leño del árbol del sándalo cetrino cortado en su juventud: pero tambien es cierto que siempre se ha vendido como *sándalo blanco* un leño muy distinto del primero, de olor de rosa, y que no puede pertenecer al mismo árbol. Por último de algunos años á esta parte corre en el comercio otro leño sándalo de olor de almizcle: describiremos succsivamente estos diferentes leños y sus variedades.

1. *Sándalo cetrino del Malabar.* Este leño caracterizado perfectamente por Loureiro, y producido por el *santalum album* Roxb. es el que desde muy an-

tiguo constituye casi la totalidad del que se halla en el comercio. Se presenta en rajas sin albura, redondeadas á cortes de hacha, del tamaño de un metro y del grueso de 6 á 8 centímetros. Es de color amarillo medianamente duro y compacto, y mas ligero que el agua: su olor es muy fuerte y aromático, muy característico, que puede compararse á una mezcla de almizcle y rosa: su sabor es ligeramente amargo. Está compuesto de capas concéntricas, irregulares y ondeadas cuyo centro rara vez corresponde al de la raja. Cuando se pulimenta parece como satinado. Dá por destilacion un aceite volátil amarillo, oleoginoso algo mas ligero que el água, de sabor acre y amargo.

Yo tengo un trozo de sándalo cetrino cuya forma es semejante al anterior y probablemente procede del mismo origen; pero su color es amarillo oscuro y rojizo; mas denso que aquel y sin embargo algo mas ligero que el agua. Está como impregnado de aceite y su olor es mas fuerte que el del precedente. En su interior está cariado y la cavidad carcomida presenta una exudacion resinosa. La antigüedad y la caries de este leño es probable que hayan mejorado su calidad como sucede al leño aloes.

2. *Sándalo cetrino de Timor?* Tronco único, perfectamente cilíndrico y liso esteriormente, de 26 centímetros de diámetro y formado de capas concéntricas ondeadas cuyo centro coincide con el de la raja. Es algo menos denso y menos aromático que el anterior, pero tiene el mismo color amarillo, le falta tambien la albura y su olor es semejante. De esta semejanza de caractéres habia yo deducido en otro tiempo que el árbol que le produce era de la misma especie que el primero. Pero hoy dia no me parece suficiente prueba esta, cuando he visto que el sándalo cetrino de las islas de Sandwick es semejante al de la costa de Malabar aunque perteneciente á una especie distinta.

3. *Sándalo cetrino pálido.* Este leño se encontraba con bastante frecuencia antiguamente en las droguerias, y hace algun tiempo ya habia perdido yo la esperanza de volverle á hallar, cuando me presentaron un pedazo con el nombre de sándalo blanco. Puede tener de 8 á 16 centímetros de diámetro, es cilíndrico y terso esteriormente, de un amarillo muy pálido con albura blanquecina: mas ligero que el agua, sus fibras son rectas y la testura fina y compacta: es mucho mas duro, mas terso y susceptible de tomar un hermoso pulimento que los dos anteriores, pero su olor es bastante mas débil. El que yo encontré era casi inodoro y no ha recobrado su olor de sándalo cetrino sino despues de renovar sus superficies.

Probablemente este es uno de los sándalos que con el nombre de *sándalo blanco* se ha considerado como sándalo cetrino cortado antes de que por la edad adquiriese sus cualidades completamente. Pero me parece que un leño mas jóven deberia ser menos duro y compacto que el otro y precisamente sucede lo contrario: por lo que mas bien me inclino á creer que el leño que yo llamo sándalo cetrino pálido es producido por un árbol diverso del primero.

Antiguamente he visto en el almacen de drogas de la farmacia central de los hospitales civiles un pedazo de sándalo que ofrecia caractéres muy particulares: procedia de una raiz ó de un tronco mal conformado, era tortuoso; muy dificil de hendir; de color muy pálido casi blanco: *ligero*, sin distinguirse en él sensiblemente la albura y el leño, aunque no obstante era algo mas denso, y tenia mas color por el centro que por la circunferencia. Era enteramente

inodoro en frio, y solo calentándose al escofinarle ó serrarle adquiria su centro un débil olor de sándalo cetrino.

Este leño que entonces describí como sándalo blanco se aproxima bastante mas por su textura al verdadero sándalo cetrino que el del número anterior. Acaso puede provenir de un árbol muy jóven ó que haya crecido bajo la influencia de circunstancias desfavorables á su desarrollo.

5. *Sándalo cetrino de Sandwick.* Debo á la atencion de M. Gaudichaud un ejemplar de este leño, producido en la isla de Wahou por el *Santalum freycinetianum* (*oie-ara*, en el pais): es parte de un trozo ó raja cilíndrico-elíptica de 55 y 70 milímetros de diámetro. El centro de las capas leñosas está bastante inmediato á una de las estremidades de la elipse. Por lo demas presenta tan marcadamente los caractéres del sándalo cetrino del Malabar que es muy difícil distinguirle de él. El sándalo cetrino de las islas de Sandwick fué indicado por primera vez en 1792 por Vancouver. Por espacio de muchos años se importaron en la China grandes cantidades de él, pero en el dia parece haberse agotado casi enteramente.

6. El año pasado vino de las islas Marquesas un ejemplar de sándalo en rajas casi triangulares, de color leonado-pardusco por el corazon, y leonado pálido y blanquecino por el resto. El olor no es muy fuerte y tira mas al de rosa que el verdadero sándalo cetrino.

7. *Sándalo blanco de olor de rosa.* Viene en rajas ó trozos de rajas de 5 á 12 centímetros de diámetro. Muchas veces es perfectamente cilíndrico y cubierto de una corteza gris-negruzca bastante delgada, dura y compacta. Su interior está formado casi totalmente de un meditulio leñoso, por lo general mas pesado que el agua, muy duro y como oleoso; alrededor del cual é inmediatamente debajo de la corteza se vé un círculo poco grueso de albura, casi tan densa y dura como el leño.

Sus fibras son rectas y se hienden con facilidad: es blanco amarillento, muy fino, muy compacto y susceptible de un bello pulimento satinado. Si fuese mas voluminoso podrian hacerse de él muebles vistosos; pero desgraciadamente los trozos mas gruesos que he visto no esceden del diámetro de 12 centímetros.

Finalmente el leño tiene un sabor sumamente amargo y olor de rosa casi puro que no dá márgen á suponer que pueda proceder del mismo árbol que el sándalo cetrino. Yo le doy por esta circunstancia el nombre de *sándalo de olor de rosa.*

He dudado de si este leño es un verdadero sándalo conocido siempre por tal, ó si es otro leño sustituido últimamente al sándalo blanco de los autores: pero me inclino mas á que es un verdadero sándalo, porque todos los autores que hablan de la preparacion de la esencia de rosa en Asia y principalmente en Persia, dicen que se aumenta la cantidad de producto añadiendo leño de sándalo á las rosas que se han de destilar. Pero como la falsificacion de la esencia de rosa con la del sándalo cetrino seria imposible, no puede menos de referirse el dicho de estos autores al sándalo de olor de rosa, y que este sea un leño conocido en Oriente como una especie de sándalo: mas no tengo idea alguna del punto de donde procede.

8. *Sándalo de olor de almizcle.* Hace pocos años que se ha presentado este leño en el comercio. Se parece al anterior en su corteza gris oscura, dura compacta: en su gran densidad, lo compacto de su testura, la finura de su gra-

no y el bello pulimento de que es susceptible. Sin embargo se diferencia de él en que no es satinado: en que está formado de un corazon leonado oscuro, y de una albura mucho mas descolorida, bastante voluminosa, pero casi tan dura y compacta como el corazon: la diferencia entre este y la albura consiste lo mismo que en los leños anteriores casi esclusivamente en el color. Cuando está recien cortado exala olor de almizcle muy marcado, el cual desaparece al aire, pareciendo inodoro el leño antiguo, y solo mediante la escofina ó la sierra se puede hacerle aparecer de nuevo. Yo tengo dos ejemplares de este leño. El uno es un trozo cilíndrico regular, de 8 centímetros de diámetro cuyo corazon marcado con bastante limpieza ocupa 4 centímetros: el otro es un tronco irregular de 19 centímetros de grueso, de corazon ondeado y que despues de bruñido aparece como anubarrado. No sé de donde procede.

9. *Falso leño de sándalo cetrino.* He visto en casa de un comerciante por mayor de leños de las islas algunas rajas de gran tamaño de un leño que vendia como sándalo cetrino á pesar de cuanto se le decia contra esta suposicion. Yo creo que este leño venia de América. Se parecia en su color leonado oscuro y en el *marmoleado* que formaban la multitud de venas que le cruzaban irregularmente, á otro leño de América que por su semejanza con la madera de olivo de Europa ha recibido el nombre de *madera de olivo*. Pero este leño es inodoro ó mas bien exala cuando se corta olor muy perceptible de ácido acético: al paso que el pretendido sándalo cetrino del comerciante de leños de las islas desprendia un fuerte olor terebintaceo cuando se escofinaba. Por lo demas es compacto, susceptible de buen pulimento, y podria usarse con ventaja en la ebanisteria.

Familia de las Dafnaceas ó Timeleaceas.

Arbustos de hojas enteras, dispersas ú opuestas, y sin estipulas. Las flores son hermafroditas, á veces dioicas por aborto, con periantio de color y petaloideo, que antes de la floracion presenta cuatro ó cinco divisiones imbricadas. Los estambres generalmente sentados y dispuestos en dos séries en la parte interior del periantio. Estilo sencillo terminado en un estigma tambien sencillo: ovario unilocular que contiene un solo óvulo colgante. El fruto es una baya monosperma, ó una ascosa ceñida por el tubo del periantio persistente: la semilla colgante y contiene en un endospermo poco desarrollado un embrion ortotropo con radícula pequeña y súpera.

El género mas importante de esta familia es el género *daphne* cuyas especies contienen todas un principio acre que las hace muy apreciables como exutorias: las principales son:

1.ª El torvisco, *daphne gnidium* L. Arbusto del medio dia de Francia y de Europa que crece á la altura de 6 á 10 decímetros. Sus ramos superiores estan cubiertos en toda su longitud de hojas estrechas, agudas, sentadas, muy juntas y lampiñas. Las flores son pequeñas, de color blanco sucio, terminales y en las axilas de las hojas superiores, en racimitos apretados que forman un corimbo terminal. El periantio es monofilo, infundibuliforme y de limbo cuadrífido. Los estambres son ocho insertos en dos séries en el tubo del periantio y no salientes. El estilo es terminal, cortísimo, con un estigma globuloso: el fruto es una baya del tamaño de un grano grueso de pimienta, formada de un pericarpio suculento muy poco grueso y de una semilla casi esférica, pero termi-

nada por arriba en punta corta. El epispermo tiene tres capas distintas: la primera membranosa, muy delgada, amarillenta, marcada cerca del ápice con un hilo muy aparente y un rafe prominente que se estiende desde el hilo á la chalaza, situada á la estremidad inferior opuesta: la segunda es negra, lisa y lustrosa, de bastante espesor, dura y quebradiza: y la tercera muy delgada, amarillenta y membranosa como la primera: la almendra es blanca y oleosa. Toda la semilla es sumamente acre: se usó antiguamente como purgante con el nombre de *grana gnidia ó cocca gnidia* de donde viene el nombre de *coccognidium* que se dá al torvisco. Estas semillas pueden causar superpurgaciones peligrosas: las hojas se han usado tambien en cocimiento, bajo cuya forma constituyen un medicamento menos activo y peligroso que las semillas.

2.ª Mecereon ó leño gentil, *daphne mezereum* L. Tallo derecho, ramoso, de 6 á 10 centímetros de alto: sus hojas son lanceoladas, dispersas, sentadas, caducas: las flores aparecen en el invierno antes que las hojas, son aromáticas, purpurinas ó blancas, sentadas, dispuestas de tres en tres á lo largo de los ramos: los frutos son bayas rojas ó amarillas. Se cultiva este arbusto en los jardines por la belleza de sus flores en el invierno. Su corteza y semillas se emplean con frecuencia en vez de las del torvisco para los mismos usos.

3.ª La timelea, *daphne thymelea* L. Es una mata que por lo comun solo tiene de 8 á 12 centímetros, llegando rara vez á 20 ó 25. Echa muchos tallos, sencillos, con hojas lanceolados y sentadas: las flores son amarillentas, sentadas, axilares, solitarias ó bien reunidas dos ó tres. Crece en el medio dia de Francia, en Italia y en España, donde los del pais se purgan con sus hojas pulverizadas.

4.ª La laureola, *daphne laureola* L. Este arbustito de tallos delgados y que se doblegan crece en los bosques en toda Francia: (1) sus hojas son lanceoladas, lustrosas, persistentes y con peciolo corto: las flores verdosas, reunidas en las axilas formando grupitos de 5 á 6.

Las hojas y principalmente la corteza tienen una causticidad notable y se emplean frecuentemente como exutorios, cuando estan frescas, por la gente del campo.

La corteza del *daphne gnidium* es la que mas comunmente se emplea para este uso y corre en el comercio seca: es muy delgada y sin embargo dificil de romper. Está cubierta de una epidermis semi-trasparente, de color gris oscuro, crespa ó rizada transversalmente por la desecacion y marcada á trechos con uniformidad con manchitas blancas tuberculosas. Bajo de ella se encuentran unas fibras longitudinales muy tenaces que se podrian hilar como el cáñamo, si no estuviesen cubiertas por el lado de la epidermis de una seda finísima, blanca y lustrosa, que introduciéndose en la piel produce una comezon insoportable. El interior de la corteza es de color amarillo de paja, terso, pero rasgado longitudinalmente. Toda la corteza tiene olor débil aunque nauseoso, y sabor acre y corrosivo. Es epispástica, bien sea que se aplique entera sobre la piel ó en pomada ó pulverizada. Viene al comercio en pedazos de 32 á 65 centímetros de largos y de 27 á 54 milímetros de anchos, doblados por en medio y hechos hacecillos. Se debe escojer ancha y bien seca.

Antes solian venir las ramas de la planta secas, en lugar de la corteza, y

(1) En España abunda en casi todas las provincias septentrionales. (*N. del Trad.*)

en Paris se descortezaban despues á medida que se necesitaban ablandándolas antes en agua ó en vinagre, que era peor. Fácil es conocer que la corteza arrancada de la rama verde sin maceracion de ninguna especie y desecada con prontitud debe ser mas eficaz: por lo que debemos preferir la corteza bien repuesta del comercio á las ramas secas y sin descortezar.

Muchos químicos entre los que se cuentan Vauquelin, Gmelin, Coldefy-Dorly y Dublanc menor, han analizado la corteza de torvisco, y de sus trabajos resulta:

Que tratada por el alcool dá un líquido pardo verdoso que por enfriamiento precipita cera: el soluto alcoólico decantado y destilado casi enteramente, deja una materia verde-parda, espesa, de la que el eter estrae un aceite verde muy vesicante, y queda una materia resinoidea parda que no tiene propiedades epispásticas.

El aceite verde no es acre ni vesicante por sí, pudiendo aislarse el principio vesicante tratando directamente el estracto alcoólico por el agua acidulada con ácido sulfúrico: despues se filtra, se le añade cal ó magnesia y se destila. Por este medio ha obtenido Vauquelin una agua destilada muy acre y alcalina, de donde se ha deducido que el principio acre del torvisco es alcalino; pero habiendo despues demostrado Vauquelin la presencia del amoniaco en el líquido destilado, ha creido que la alcalinidad del producto era debida á este cuerpo. Sin embargo como no cabe duda en que la adicion de un ácido facilita la solucion del principio acre, y por otra parte es necesario añadir un álcali para que este principio pase mediante la destilacion, me parece probable que es de suyo alcalino.

Cuando en lugar de tratar el espíritu alcoólico con agua acidulada se trata con agua sola y se precipita el líquido con el acetato de plomo, se obtiene una laca de un hermoso color amarillo. Separado el esceso de plomo por el súlfido hídrico, y evaporado el líquido deja cristalizar una sustancia que se purifica por nuevas soluciones y cristalizaciones. Esta sustancia es blanca, de sabor amargo algo astringente, poco soluble en agua fria, muy soluble en agua hirviendo, como tambien en alcool y en eter, y no es ácida ni alcalina. Fué encontrada esta materia por Vauquelin en la corteza del *daphne alpina*: MM. Gmelin y Bar la han obtenido despues de la corteza del torvisco y le dieron el nombre de *dafnina*. No se debe confundir con el principio acre de los *daphnes* de que ya he hablado arriba.

Familia de las Lauraceas ó Laurineas.

Esta familia, aunque poco numerosa, es una de las que deben estudiarse con mayor interés por el gran número de partes ó productos aromáticos que suministra á la farmacia, á la economía doméstica y á las artes. Comprende árboles y arbustos de hojas alternas que algunas veces parecen opuestas, por lo comun gruesas, duras, persistentes, aromáticas, punteadas (1) y sin estípulas; las flores hermafroditas, monoicas, dioicas ó polígamas: el periantio calicino, monosépalo, de 4 ó 6 divisiones imbricadas: disco carnoso soldado con el fondo del periantio, persistente, y que muchas veces acrece con el fruto: estambres períginos, insertos en muchas séries en la márgen del disco, en nú-

(1) Los *cassytas* que han estado reunidos con los laureles, son por excepcion plantas parasitas, volubles, sin hojas y tienen la apariencia de la cuscuta.

mero cuádruple, triple, doble ó igual á las divisiones del perigonio: los filamentos libres, los interiores llevan en su base dos glándulas pediceladas que son estambres rudimentarios: las anteras pegadas al filamento, de 2 ó de 4 celdillas que se abren de abajo á arriba por medio de válvulas: el ovario libre, formado de tres hojuelas soldadas, unilocular y que por lo general solo contiene un óvulo colgante. El fruto es una baya monosperma acompañada en su base de la parte persistente del periantio. La semilla es inversa, cubierta por un episperno cartaceo, de hilo transversal, y cuyo rafe se dirige oblicuamente hácia la chalaza situada á la estremidad opuesta: contiene un embrion sin perispermo, ortótropo, compuesto de dos grandes cotilédones carnosos y oleosos: la radícula es muy corta, revuelta y súpera.

La familia de las laurineas abraza en el dia mas de 40 géneros, de los que la mayor parte estuvieron primitivamente comprendidos en el género *laurus*: tales son los géneros *sassafras*, *ocotea*, *nectandra*, *persea*, *cinnamomum* y *camphora*. El cuadro siguiente indica sus principales caractéres diferenciales.

GENEROS.	FLORES.	CALIZ.	ESTAMBRES.	ANTERAS.
Laurus	dioicas ó hermafroditas	de 4 divisiones caedizas	12 en 3 series: todos fértiles y con 2 glándulas en medio del filamento	de 2 celdillas.
Sassafras	dioicas	6 divisiones caedizas	9 en 3 series: todos fértiles: los tres interiores con 2 glándulas estipitadas libres	4 celdillas.
Ocotea	dioicas ó polígamas	6 divisiones persistentes	9 en 3 series: todos fértiles; los 3 interiores con 2 glándulas dorsales, sentadas.	4 celdillas.
Nectandra	hermafroditas	6 divisiones caedizas	12 en 4 series: 9 exteriores fértiles: 3 interiores estériles: 3 fértiles interiores con 2 glándulas.	4 celdillas.
Dicypellium	dioicas	6 divisiones persistentes	Flores masculinas desconocidas. Las femeninas con 12 estambres estériles en 4 series	»
Agathophyllum	hermafroditas ó dioicas	infundibuliforme de 6 divisiones	12 en 4 series: 9 exteriores fértiles: 3 interiores estériles: 3 fértiles interiores con 2 glándulas.	2 celdillas.
Cryptocarya	hermafroditas	6 divisiones caedizas.	12 en 4 series: 9 exteriores fértiles: 3 interiores estériles: 3 fértiles interiores con 2 glándulas estipítadas.	2 celdillas.
Persea	hermafroditas rara vez diclines	6 divisiones profundas caedizas	12 en 4 series: 9 exteriores fértiles: 3 interiores estériles: 3 fértiles interiores con 2 glándulas.	4 celdillas.
Cinnamomum	hermafroditas ó polígamas	6 divisiones caedizas	12 en 4 series: 9 exteriores fértiles: 3 interiores estériles: 3 fértiles interiores con 2 glándulas.	4 celdillas.
Camphora	hermafroditas	6 divisiones caedizas.	15 en 4 series: 9 exteriores fértiles: 6 interiores estériles: 3 interiores fértiles con 2 glándulas.	4 celdillas.

Laurel comun ó Laurel de Apolo.

Laurus nobilis, L. El laurel es un árbol de la Europa meridional, cultivado en nuestro pais, en donde no crece á grande altura. Su tallo es terso y sin nudos: la corteza algo gruesa y el leño poroso: sus hojas de la longitud de la mano, y de 2 á 3 dedos de anchas; lisas, puntiagudas, persistentes, de textura seca, de color agradable y de sabor acre y aromático. Los frutos son del tamaño de cerezas pequeñas, negros, olorosos, oleosos y aromáticos.

Las hojas son estimulantes, carminativas y antipediculosas: se usan como condimento.

Las bayas constan de un pericarpio suculento, pero muy delgado; y de una semilla voluminosa formada de un episperma en forma de cápsula seca, delgada y quebradiza, y de una almendra de 2 lóbulos de color leonado, de aspecto graso y sabor amargo y aromático. Este fruto contiene dos aceites, uno fijo y otro volátil que se hallan mezclados en el pericarpio y en la almendra; si bien el pericarpio contiene mas del primero, y la almendra mas del segundo. Se pueden obtener estos dos aceites mezclados, mediante una fuerte espresion en caliente ó por una ligera decoccion en el alambique. El producto es de un hermoso color verde, muy aromático, granujiento y de la consistencia del aceite de olivas congelado. Es muy raro en el comercio, en donde se sustituye con manteca saturada por digestion del principio colorante verde y de los aceites de los frutos y hojas del laurel. Las bayas de laurel entran en la composicion del bálsamo de Fiorabanti.

Sasafrás.

Sassafras officinarum Nees; *laurus sassafras* L. El sassafrás (*pavame*) es un árbol muy bello de la Virginia, la Carolina y la Florida. Se ha hallado tambien en el Brasil y en la isla de Santa Catalina, de donde M. Gaudichaud trajo un tronco de un aroma enteramente semejante al de la América septentrional. Tambien se dá en Francia, aunque sin cultivo, como se ha visto hace algunos años en un bosque cerca de Corbeil, en donde en una corta que se hizo se halló un corpulento sasafras, si bien era menos aromático que el del comercio.

El sasafrás tiene las hojas alternas, de figura y tamaño muy variables, lampiñas, de color verde intenso por encima, verdemar por debajo: las flores son pequeñas, en ramilletes ó en racimitos laxos: el fruto es una baya aovada, azulada, sostenida por un caliz rojizo en forma de cúpula La raiz que se halla en el comercio se presenta en cepas ó ramas del grueso del muslo ó del brazo: está formada de un leño amarillento ó leonado, poroso, ligero, y de un olor fuerte que le es característico. La corteza es gris por defuera, herrumbrosa por su interior, y mas aromática que el leño. Tanto este como ella dan por destilacion un aceite volátil mas pesado que el agua, incoloro cuando es reciente, pero que con el tiempo se vuelve amarillo.

Corteza de sasafrás oficinal. Se encuentra tambien en el comercio separada ya de la raiz, ya de los ramos: tiene el grueso de 2 á 5 milímetros; unas veces se presenta cubierta de su epidermis gris, y otras raspada y de color de herrumbre. Cuando se mastica parece como esponjosa: su olor es muy fuerte y su sabor picante y muy aromático. La superficie interior que es tersa y de un color rojo mas pronunciado que el resto, deja ver á veces algunos cristalitos blancos muy semejantes á los que se observan en el haba picurim. Esta corteza deberia emplearse en medicina con preferencia al leño, como sudorífica.

Leño de sasafrás inodoro. Hace mucho tiempo que existe este leño en la coleccion del Museo de historia natural y yo tengo un ejemplar procedente del comercio, donde suele encontrarse alguna vez mezclado con el sasafrás oficinal. Y con efecto, se le parece tanto en la textura, el color y la corteza, que es imposible no reconocerle por un sasafrás, pero es completamente inodoro. Proviene del tronco y no de la raiz.

En el comercio y en las colecciones de drogas corren otros muchos leños,

cortezas y frutos que tienen el olor del sasafrás y cuyo origen verdadero no está bien conocido, tales son los siguientes:

Leño de anis ó leño de sasafras del Orinoco. Pomet, Geoffroy y J. Bauhin hacen mencion de un *leño de anis*, que en su tiempo se sustituia á veces al sasafrás, y que por su olor le han tenido sin razon muchos autores por el leño de anis estrellado de la China (*illicium anisatum*). No pocos han pensado que este leño solo se diferenciaba del de sasafrás oficinal en que este proviene de la raiz, y el leño de anis del tronco de un mismo árbol. Pero esta opinion se destruye comparando el leño de anis con las partes de tronco que acompañan con frecuencia á las raices de sasafrás del comercio. Mas probable es el parecer de Lemaire-Lizancourt, que ha presentado el leño de anis á la Academia de medicina con el nombre de *sasafrás del Orinoco* (*ocotea cymbarum* H. B.): sin embargo el leño de anis, aunque mas duro que el sasafrás oficinal, no me parece que merece el epiteto de *durissimum* que le dá M. Humboldt, y me inclino mas á creer que procede del *ocotea pichurim* de que hablaré mas adelante.

El leño de anis se presenta en el comercio en rajas cilíndricas sin corteza ni albura, de 8 á 11 centímetros de grueso: ó bien en troncos de 30 á 50 centímetros, tambien sin albura, lo cual indica pertenecer á un árbol de primera magnitud. Es de color gris verdoso, mas compacto y pesado que el sasafrás, pero mas ligero que el agua, y solo admite un pulimento imperfecto. Cuando se raspa ó escofina exala un olor misto de sasafrás y de anis, si bien mucho menos fuerte que el del sasafrás y menos persistente. Los farmacéuticos deben desechar las bastillas de este leño que corren en abundancia en las droguerias, procedentes de los talleres de los ebanistas y torneros que le prefieren al sasafrás. No hay punto de comparacion entre el olor y propiedades de este leño y los del verdadero sasafrás. Por último el leño de anis engrasa la sierra, y su corte transversal pulimentado, presenta un punteado blanquecino sobre un fondo amarillento oscuro.

Otro leño de olor de sasafrás. M. Boutron Charlard me remitió hace bastante tiempo este leño con el nombre de *leño de Naghas de olor de anis*. Virey que le habia recibido por igual conducto creyó poderle atribuir por su gran dureza al *mesua ferrea* L. (*nagassarium* Rumph. gutíferas), que dá un leño tan duro que los portugueses le han denominado *palo de hierro* (*Journ. pharm.* t. 9, p. 468). Pero dudo mucho que sea verdadera esta opinion, porque Rumphius y Burmann que han hecho mencion del olor de las flores del *nagassarium* no han dicho absolutamente que su leño sea aromático. Creo mas bien, atendiendo á la semejanza que evidentemente presenta en muchos puntos este leño con el anterior, que es producido por un *ocotea*; y su gran dureza unida á su calidad eminentemente aromática me mueven á atribuirle al *ocotea cymbarum* de Humboldt y Bonpland. Nunca le he encontrado en el comercio: el que yo tengo y el que existe tambien en la coleccion de la escuela de farmacia proceden de un tronco de gran diámetro: su peso específico es 1,094: es muy duro, pardo negruzco, con una albura amarillo-leonada casi tan densa como el leño: susceptible de buen pulimento, y su corte perpendicular al eje presenta un punteado blanco muy espeso sobre un fondo pardo oscuro. Tiene olor y sabor muy fuertes de sasafrás.

Corteza picurim. Murray en el tomo 4, p. 554, de su *apparatus medica-*

minum habla de una *corteza de picurim* producida por el árbol que dá el haba picurim, que yo supongo ser tambien el *ocotea cymbarum* H. B.; de modo que este árbol produce á la vez el leño de anis muy duro, el haba picurim y la corteza picurim. Antiguamente he visto en el comercio una sustancia distinta de la verdadera corteza de sasafrás, aunque con este nombre, y cuyos caractéres son los de la corteza picurim de Murray. Esta es delgada, arrollada, cubierta de una epidermis gris blanquecina, amarillenta ó parduzca: el liber es de color herrumbroso mate, que con el tiempo pasa á pardusco. Su testura bastante compacta, fina, fibrosa, y hojosa. El olor y el sabor son los del sasafrás pero mas débiles y suaves: la superficie interior que es bastante tersa, presenta con frecuencia una especie de exudacion blanca, opaca y cristalina que me parece análoga á la del haba picurim.

M. Lesson, que ha hecho el viaje al rededor del mundo en la corbeta *la coquille* en clase de farmacéutico, trajo de la Nueva Guinea una *corteza de massoy* descrita en otro tiempo por Rumphius (*Amb.* t. 2, p. 62); la cual no se diferenciaba de la anterior mas que en el olor mas fuerte de sasafrás, debido probablemente á que era muy reciente cuando yo la examiné. Todos los demas caractéres eran semejantes: siendo por lo demas evidente segun la descripcion de Rumphius, que el *massoy* es congenere de los *ocotea* de América.

Corteza de sasafrás de Goatemala Esta corteza traida por M. Bazire se presenta en tubos arrollados, delgados, desde el grueso de una pluma hasta el del dedo meñique. La superficie es blanquecina y fungosa: su interior de color gris rojizo, y la fractura ofrece marcadamente separados los dos colores. Toda la corteza tiene un olor fuerte de sasafrás en que domina el de anis, y el sabor es semejante. Se emplea como sudorífica y anti-venérea en Goatemala: el árbol de donde procede y que lleva el nombre de *sasafrás* crece cerca de las costas del mar del Sud.

Simiente ó haba Picurim.

En el comercio corren dos especies de haba picurim á que indiferentemente se aplican los nombres de *pechurim, pichonin, pichola, pichora*, todos ellos corrompidos del primero, y ademas el de *nuez de sasafrás* por razon de su olor y porque los árboles que las producen son conocidos con el nombre de sasafrás en el Orinoco, aunque son diferentes del verdadero sasafrás oficinal. He aqui los caractéres de ambas suertes.

Semilla verdadera de picurim. Es muy rara en el dia en el comercio: su forma es la de dos lóbulos cotiledonares semejantes á los que constituyen la semilla del laurel, pero mucho mas gruesos, aislados, y enteramente desnudos; elíptico-oblongos, de 27 á 45 milímetros de largos y 14 á 20 de anchos: convexos por el lado esterior, y marcados generalmente por el interior con un surco longitudinal que es probable se forme durante la desecacion. Son lisos, tersos ó ligeramente rugosos por defuera, y presentan por dentro cerca de una de las estremidades una pequeña cavidad en que estuvo encerrado el embrion. La superficie es de color pardusco y su interior de color de carne, con un marmoleado, parecido al de la nuez moscada, aunque menos marcado, y debido á la misma causa, esto es á la presencia de un aceite butiraceo que se puede obtener por espresion en caliente ó por la decoccion en agua. El sabor y el olor son un medio entre el de la nuez moscada y el del sasafrás: por último guar-

dada esta semilla en una vasija de vidrio por algun tiempo empaña su trasparencia barnizando sus paredes con una sustancia blanca (principio aromático) que se volatiliza: y aun casi siempre se ven en la superficie de la semilla muchos cristalitos blancos debidos al mismo principio, que constituye un ácido análogo al ácido benzóico ó cinámico.

Semilla bastarda de picurim. Por lo comun viene entera y cubierta por parte de un episperno rugoso y gris rojizo. Es oblongo-redondeada, á veces casi redonda y siempre mas corta y rechoncha que la primera: porque su longitud varía de 20 á 34 milímetros y su anchura de 14 á 20. La superficie despues de quitada la epidermis es casi negra; el surco longitudinal de los lóbulos separados poco marcado. El olor de la semilla entera apenas es sensible y solo se desarrolla cuando se escofina. Finalmente jamás he observado los cristalitos en su superficie, ni empaña las vasijas en que se guarda. Es en general mucho menos aromática que la anterior y no debe sustituirse en su lugar.

Me parece que esta semilla es producida por la *ocotea pichurim* de Humboldt y Bonpland, árbol de la provincia de Venezuela, al que dieron este nombre dichos botánicos por haber creido que podia producir el haba picurim y de la que dicen: *Drupa forma et magnitudine olivæ, calyce persistente cincta. An faba pichurim ob vim febrifugam celebrata? Lignum suaveolens.* A este mismo árbol es al que yo he atribuido mas arriba el leño de anis de Pomet ó leño de sasafrás de los torneros. En cuanto á la verdadera haba picurim tan bien descrita por Murray debe ser producida por la ocotea cymbarum de las selvas del Orinoco cuyo fruto es: *drupa oblonga, bipollicaris, monosperma, calyce persistente basi cincta. Arbor gigantea magnitudine, sub-nomine sassafrás Orinocensibus celebrata; ligno durissimo suaveolente, ad fabricandas scaphas inserviente* (*Nova género*, t. 2, p. 132). Tambien he referido á este mismo árbol el pretendido leño de Naghas de olor de anis, y la corteza picurim.

Nota. He conservado las sinonimias anteriores de cuya exactitud no tengo motivo para dudar hasta ahora. Sin embargo debo decir que M. Martius atribuye las dos habas picurim á dos *ocoteas* diferentes de las que han descrito Humboldt y Bonpland, á las que denomina *ocotea puchury major y ocotea puchury minor.* Y añado que á consecuencia de haberse trasladado cierto número de especies de *ocotea* al género *nectandra*, la *ocotea cimbarum* H. B. es la *nectandra cymbarum* Nees: la *ocotea puchury major* Mar. es la *nectandra puchury major* Nees: y la *ocotea puchury minor* Mart. es la *nectandra puchury minor* Nees: por consiguiente á estas tres especies de *nectandra*, es á las que se debe atribuir el leño duro de anis, y las dos habas picurim.

Leño, corteza y fruto del Bebeerú.

Hace mucho tiempo que es conocido de los torneros y ebanistas ingleses con el nombre de *green-heart* (corazon verde) un leño duro, pesado, de color amarillo verdoso, originario de la Guyana pero cuya especie era desconocida. Se debe al doctor Rodie la descripcion de este árbol y el haber estraido de él un alcaloide febrífugo cuyo uso empieza á generalizarse en Inglaterra. En el pais dan á dicho árbol el nombre de *bebeerú*: crece hasta 24 ó 27 metros sobre un tronco derecho y cilíndrico que sube á la altura de 12 á 15 metros, y

tiene de 2,5 á 3,5 metros de circunferencia. La corteza es blanquecina y tersa; las hojas son opuestas, oblongo-agudas, enteras y brillantes. La inflorescencia es en cimas axilares, las flores pequeñísimas y de olor fuerte de jazmin. Los frutos son acorazonados al revés ó trasovados, del grueso de una manzanita, formados de una coca poco gruesa y quebradiza y de una almendra de 2 lóbulos carnosos y amarillentos cuando están recientes, pero pardos y muy duros despues de secos. Esta almendra es muy amarga, y mas rica en alcaloide que la corteza, la cual se presenta en el comercio en pedazos planos agrisados, de 6 á 8 milímetros de grueso, medianamente fibrosos, duros, pesados y frágiles. Es muy amarga y carece absolutamente de principios aromáticos. El doctor Rodie la ha sometido al mismo tratamiento que se emplea para obtener el sulfato de quinina y ha sacado dos alcaloides febrífugos, el uno llamado *bebeerina*, forma un sulfato de color muy intenso con el ácido sulfúrico, parecido al estracto seco de quina, y cuya virtud febrífuga parece que está con la del sulfato de quinina en razon de 6 á 11. El alcaloide en estado de pureza se presenta en forma de una materia transluciente, amarillenta, extractiforme, muy soluble en alcool, no tanto en el éter y muy poco en el agua. Segun la análisis que han hecho de él MM. Tilley y Douglas Maclagan está formado de $C^{35} H^{20} Az O^{6}$.

— —

En cuanto al género á que debe pertenecer el árbol bebeerú, Sir Roberto Schomburgh que le ha examinado bajo este punto de vista, cree que pertenece á las *nectandras* y le ha denominado *nectandra Rodei*. Hallándose este género colocado en la familia de las laurineas al lado de los géneros *ocotea*, *agathophyllum*, *licaria y dicypellium*, todos los cuales dan leños, cortezas ó frutos muy aromáticos, y estando él en el mismo caso como acabamos de ver, es una escepcion muy notable el hallar unida á él una especie cuyo leño, corteza y fruto carecen absolutamente de principio aromático y tienen un sabor amargo comparable al de la genciana ó de la quina.

Corteza llamada Canela clavillada.

Esta corteza desigunada tambien con los nombres de *madre de clavo y madera de clavo* por razon de su olor, se ha atribuido, por causa de dicha denominacion, primeramente al ravensara de Madagascar (*agathophyllum aromaticum*), cuyo fruto se ha llamado tambien *nuez de clavo*, y cuya corteza debe efectivamente ser muy semejante á la canela clavillada. Despues se la ha creido producida por el *myrtus caryophyllata* de Lineo, especie mal definida que comprendia el *syzygium caryophyllœum* de Gært. mirtacea aromática de Ceilan, y el *myrtus acris* de Wildenow, mirtacea tambien de Méjico y de las Antillas. En el dia parece cosa probada que la canela clavillada viene del Brasil (1) en donde es producida por un árbol perteneciente á las laurineas llamado *dicypellium caryophyllatum*. Esta corteza tal cual siempre ha corrido en el comercio tiene la forma de cilindros sólidos, de unos 80 centímetros de largos y de 27 milímetros de diámetro imitando á una caña. Estan formados de una gran porcion de cortezas delgadas, compactas, muy duras, y apretadas, arrolladas unas sobre otras y sostenidas con una cuerdecita hecha de una corteza fibrosa. La canela clavillada es tersa y de color pardo intenso, cuando

(1) Pomet, al mismo tiempo que atribuye la canela clavillada al ravensara de Madagascar, conviene en que principalmente viene del Brasil, donde la llaman *cravo de Marenham*.

está privada de su epidermis que es gris blanquecina; pero algunas veces la conserva. Su olor es de clavo y el sabor cálido y aromático; se conminuye con dificultad entre los dientes.

Goza de las propiedades del clavo pudiendo reemplazarle como condimento, aunque no es tan fuerte.

Leño de Licari.

En su historia de las plantas de la Guyana describe Aublet imperfectamente con el nombre de *licaria guianensis* un árbol que parece pertenecer á la familia de las laurineas. Tiene su tronco de 16 á 20 metros de altó y 1 ó mas de diámetro: el leño es amarillento, poco compacto, de un olor que se acerca al de la rosa. Los Galibis le llaman *licaria Kassali*, los colonos *palo de rosa* y cuando es muy viejo sasafrás. Los artesanos que le trabajan en Paris le dan el nombre de *leño de pimienta* por la acritud de su polvo:. y por último yo le he visto vender con el nombre de *leño amarillo de Cayena y leño de limon de Cayena*. Todas estas denominaciones y otras que podria citar como las de *cedro amarillo*, *capahu*, etc., solo nos conducirian á una gran confusion por lo que creo que seria conveniente fijarse en la de *leño de licari* ó en la de *palo de rosa de Cayena* que le conviene perfectamente por su olor.

Por otra parte en Cayena se distinguen dos especies de leños llamados *palo de rosa*: el uno, *palo de rosa macho*, es el leño de licari. Es bastante duro y pesado, formado de capas leñosas, acaballadas unas sobre otras, de olor de rosa muy marcado, de sabor semejante unido á cierto amargo. Dá por destilacion un aceite volátil amarillento, algo untuoso, que pesa específicamente 0,9882. Su superficie se cubre de una eflorescencia blanca, que tambien se vé en las hendiduras, que es un estearopteno en agujas finísimas; cuando está pulimentado adquiere una tinta leonada que con el tiempo se hace mas intensa.

El otro leño se llama en Cayena *palo de rosa hembra* y tambien *cedro blanco*. Es muy blando y ligero, de color blanco algo verdoso cuando es reciente y se vuelve amarillento al aire Su olor es fuerte enteramente distinto del anterior, parecido al del limon ó de bergamota: tambien creo que se le deberia designar especialmente con el nombre de *leño de limon de Cayena*. Tanto este leño como el anterior nos viene en troncos de un volumen considerable.

El nombre de palo de rosa con que en Cayena distinguen estos dos leños parece qne indica que pertenecen á un mismo género de árbol: pero yo dudo que sea asi: y mas me inclino á creer que el palo de rosa hembra es producido por un *icica*, probablemente el *icica altissima* de Aublet.

M. Nees de Esenbeck en su *systema laurinarum* y M. Martius en la obra titulada *systema materiæ med. brasiliens.* dan por sentado que la *licaria guianensis* no difiere del *dicypellium caryophyllatum*. Me parece dificil que dos cosas tan diversas como la canela clavillada y el leño de licari, procedan de un solo y mismo árbol: tengo por mas probable que dichos dos árboles son enteramente distintos.

Nuez de ravensara ó Nuez de Clavo.

El árbol de donde procede este fruto ha sido denominado *ravensara aromatica* por Sonnerat; *evodia ravensara* por Gærtner; y *agathophyllum aromaticum* por Jussieu. Crece en Madagascar y pertenece á la familia de las lau-

rineas; es grande, copudo, con hojas alternas, pecioladas, enteras, duras y gruesas. Las flores son hermafroditas ó mas bien dioicas por aborto: las masculinas en panojitas axilares, y las femeninas solitarias. El caliz es pequeño, de 6 divisiones cortísimas; la corola de seis pétalos cortos, vellosos por su interior. Los estambres son 12, los tres mas interiores estériles, y los tres fértiles inmediatos á estos con 2 glándulas globosas: las anteras de 2 celdillas que se abren por medio de válvulas: el ovario es ínfero ó soldado con el caliz, unilocular y uniovulado: el fruto es una cariona ó drupa ínfera coronada por los dientes del caliz y á veces por 6 tubérculos mas interiores que deben corresponder á los pétalos. Encierra, debajo de una carne poco gruesa, un núcleo leñoso dividido inferiormente en 6 partes por los repliegues del endocarpo: pero es unilocular en la estremidad, de modo que la almendra dividida en 6 lóbulos por el lado del pedúneulo está entera por la parte opuesta.

La corteza, las hojas y los frutos de ravensara tiene un olor fuerte muy análogo al de clavo; y estoy persuadido de que la corteza se diferenciará poco de la canela clavillada; pero no parece que se ha presentado hasta ahora en el comercio. Las hojas se usan mucho como aroma en Madagascar y algunas veces se han traído á Europa: vienen bajo una forma particular porque despues de haberlas dado varios dobleces las ensartan á modo de rosarios para secarlas de esta manera: son coriaceas, pardas, lustrosas, muy aromáticas y conservan por mucho tiempo su olor. Los frutos, tales como llegan á nosotros, son dos veces mas gruesos que una agalla, redondeados, formados de una cáscara seca de color pardo-negruzco por fuera y amarillento por dentro, de un olor fuerte de canela clavillada ó de pimienta de la Jamaica. El núcleo leñoso es amarillento y poco aromático: la almendra es tambien amarillenta, muy cargada de aceite, menos aromática que la cáscara y tan acre que se puede decir que es cáustica.

Corteza preciosa ó *Casca pretiosa.*

Corteza de criptocaria aromática de mi edicion anterior: *Criptocaria pretiosa* de Martius; *mespilodaphne pretiosa* de Nees de Esenberg. Es una corteza de 2 á 5 milímetros de grueso cubierta de una epidermis gris, delgada y foliacea: su forma es la de fibras largas *duras y que punzan*: tiene un peso considerable en razon de la gran cantidad de principios oleo-resinosos que contiene. Su superficie interior ha adquirido un color negruzco, pero su fractura es roja con fibras blancas. La que yo tengo exala un olor de canela de China muy fuerte y el mismo gusto aromático pero sin picante. Segun M. Martius, su olor es una mezcla del de sasafrás, de canela y de rosa. Por destilacion dá una esencia amarillenta mas pesada que el agua y comparable á la esencia de canela.

Arbol del aguacate.

Persea gratissima Gœrtn., *laurus persea* L. Es un árbol grande originario de la América meridional de donde fué transportado á la isla de Francia, y de alli á las Antillas donde se ha generalizado. Carece de principios aromáticos, utilizándose únicamente sus frutos que son bayas desnudas del tamaño y figura de una hermosa pera, y que debajo de una carne gruesa y butiracea contienen una semilla gruesa sin aceite, pero llena de un jugo lechoso que al aire se vuelve rojo y mancha el lienzo de un modo indeleble.

Estos frutos son apreciados para las mesas donde se sirven como entremeses y no como postres: tienen un sabor agradable de pistachos (Ricord-Madianna, *Journ. pharm.* t. 15, p. 44). Se ha observado que los comen con tanto gusto los animales carnívoros como los herbívoros: asi es que sirven igualmente de nutrimento á los perros, los gatos, las vacas, las gallinás, etc.

Canela.

La canela es una corteza aromática conocida de los antiguos con los nombres de *casia* ó *cassia y de cinnamomum.* Independientemente de las diferencias específicas que motivaron la aplicacion de estos nombres, parece que la *cassia* era una corteza mondada como nuestra canela actual, mientras que el *cinnamomum* se componia de ramas jóvenes con su leño, hasta que habiendo visto despues que este era poco aromático, se generalizó en todas partes la costumbre de recolectar las cortezas solamente.

No puedo fijar la época en que empezaron á correr en el comercio francés las dos especies de canela conocidas con los nombres de *canela de Ceilan y canela de China.* Esta distincion se funda en una diferencia positiva de ambas cortezas: y el último nombre es una exacta traduccion del *Dar-Sini* (leño de China) con que es conocida en gran parte del Asia la corteza del *laurus cassia* L. La otra especie de canela es producida por el *laurus cinnamomum* L.

Ademas de estas dos canelas se halla en el comercio una corteza conocida de muy antiguo con el nombre de *cassia lignea,* y unas hojas designadas de tiempo inmemorial con la denominacion de *malabathrum* y de *folium indicum* (*hoja de Indias*). La mayor parte de los autores han confundido mas ó menos todos estos productos como tambien los árboles de que proceden. Sin embargo Burmann los habia distinguido bien en su *Flora indica* (1768); pero despues volvió á reinar la misma confusion que anteriormente: y gracias á la erudita disertacion de MM. Nees de Esenbeck (*de cinnamomo disputatio,* Bonnœ 1823) ha desaparecido, y podemos indicar en el dia con seguridad el origen de los diversos productos de los árboles cinamomiferos. (1)

Canela de Ceilan.

Cinnamomum zeylanicum, Breyn, *cinnamomum foliis latis ovatis, frugiferum,* Burm, *Zeyl,* t. XXVII; *Malabar or Jara cinamom* Blackw. tab. 354; *laurus cinnamomum* L. sp. pl. t. II, p. 528; Nees. *De cinnam disput,* tabl. 1; Fr. Nees *Plant. medicin.* tab. 128.

El canelero de Ceylan que es el *taprobana* de los antiguos, es esclusivamente propio de esta isla, pero se ha propagado por semilla en las islas Maurice, en Cayena y en las Antillas, de donde se estrae una corteza que á veces rivaliza con la de Ceylan.

En Ceylan se distinguen muchas variedades ó especies de canela cuyos nombres indican las principales diferencias, tales son:

1.° *El rasse coronde* ó *curunde* es decir canelero picante y azucarado, canelero verdadero oficinal, ó verdadero *cinnamomum zeylanicum.*

2.° *El cahatte coronde* ó canelero amargo y astringente, cuya corteza re-

(1) En una obra mas moderna titulada *systema laurinarum* (1836) M. Chr. God. Nees. ha modificado en gran parte el resultado de las anteriores investigaciones hechas en compañia de su hermano M. Th.-Fr. Louis Nees: no he creido deber adoptar estas modificaciones.

ciente tiene olor agradable y sabor amaricante, pero despues de seca se vuelve parda, casi inodora y de sabor canforífero, y mucho mas su raiz.

3.º *El capperoe coronde*, ó canelero alcanforado, cuya corteza y raiz son igualmente alcanforadas, *cinnamomum cappara-coronde*. Blume.

4.º *El welle coronde*, es decir canelero *arenoso*, porque mascada su corteza rechina entre los dientes; raiz poco alcanforada.

5.º *El sewel coronde*, ó canelero mucilaginoso, del sabor de su corteza.

6.º *El nicke coronde*, esto es canelero de hojas de niekega (*vitex negundo*).

7.º *El dawel coronde*, ó canelero tambor, cuyo nombre se le ha dado por el uso que se hace de su madera para construir tambores. Este árbol forma un género particular con el nombre de *litsœa zeylanica*.

8.º *El catte coronde*, ó canelero espinoso.

9.º *El mael coronde*, ó canelero florido. *Cinnamomum perpetuo florens* Burm. *Zeyl* tab. 28; *laurus Burmanni* Nees; *Cinn. disp.* tab. 4; *laurus multiflora*, Roxb; *cinnamomum zeylanicum*, var. (cassia) C G. Nees, *syst. laurin*, et. Fr. Nees, *plant*, *officin*, suppl. fig. 25; *canella javanensis*, Bauh. *pin.* p. 409. Esta especie como se vé está considerada en el dia por M. C. G. Nees como una simple variedad del *cinnamomum zeylanicum*, á la cual se aproxima bastante; pero á mi parecer M. C. Nees la atribuye de nuevo sin razon los sinónimos de *laurus cassia* de la materia médica de Lineo, el de *Karua* de Rheede. (1. tab. 57) y el de *cassia lignea* de Blackwell. t. 391, cuya distincion se habia establecido con toda claridad en la obra *de cinnamomo disputatio* p. 53, t. 3.

El verdadero canelero, *rassc coronde ó cinnamomum zeylanicum* es un árbol de 5 á 7 metros de altura cuyo tronco tiene de 30 á 45 centímetros de diámetro. Los peciolos y las ramas nuevas son lampiños, las hojas casi opuestas, ovado oblongas, obtusas, las mayores de 11 á 14 centímetros de largo, por la mitad de ancho, pero por lo comun son mucho mas pequeñas; son duras y coriaceas y ademas del nervio del medio presentan otras dos nerviaciones principales que parten como aquel del peciolo, en la direccion y acercándose al márgen de la hoja hácia la punta sin tocarle. Ademas de estos tres nervios las hojas mas anchas tienen otros dos muy inmediatos al márgen: por último desecadas toman un viso amarillo pardusco, debido á la oxigenacion del aceite volátil que contienen, las flores son pequeñas, amarillentas, y en panojas terminales; el fruto es una drupa aovada, muy semejante á una bellota grande, de color pardo azulado, ceñida del caliz por su base: está formada interiormente de una pulpa verde y untuosa y de una semilla oleosa y purpurina.

Se cultiva el canelero en la parte occidental de la isla de Ceylan, en las cercanías de Colombo y en una estension de cerca de 14 leguas; cuando está bien situado puede dar corteza á los 5 años, pero en una posicion contraria no la dá hasta los 8 ó los 12. Se beneficia por espacio de 30 años haciéndose dos recolecciones en cada uno de ellos, de las que la 1.ª y principal dura desde el mes de abril hasta el de agosto; y la segunda empieza en noviembre y acaba en enero.

Para ello cortan las ramas que tengan mas de tres años, tiempo en que se cree que han adquirido las cualidades que se requieren; desprenden con un cuchillo la epidermis agrisada, y despues hienden longitudinalmente la corte-

za y la separan del leño; resultando una especie de tubos hendidos á lo largo, los cuales ponen á secar al sol, metiendo los mas pequeños dentro de los mas grandes; lo mas menudo lo destilan y obtienen el aceite volátil que introducen en el comercio.

La canela de Ceylan viene en hacecillos muy largos, compuestos de cortezas tan delgadas como un papel, metidas en gran número unas dentro de otras, su color es cetrino rubio, sabor agradable, aromático, caliente, algo picante y un poco azucarado, tiene un olor suavísimo, y por destilacion solo se sacan 8 gramos de aceite volátil de cada quilógramo, pero este aceite es de un olor sumamente suave aunque fuerte.

Canela mate. Se dá este nombre á la corteza que proviene del tronco del canelero de Ceylan ó de sus ramas gruesas cuando le cortan por ser ya muy viejo para dar buena canela. Viene sin epidermis, su anchura es de 27 milímetros poco mas ó menos, y su grueso de 5; es casi plana ó poco arrollada, ligeramente rugosa y de color amarillo oscuro por su esterior: interiormente es mas pálida y está como cubierta de una ligera capa barnizada y brillante: su fractura es fibrosa como la de la quina amarilla y brillante: tiene olor y sabor agradables de canela pero muy débiles, esta suerte debe desecharse para los usos farmacéuticos.

Canela de la India ó del Malabar. No se debe confundir la canela de este nombre que hoy corre en el comercio, con la antigua canela del Malabar producida por el *laurus cassia* L. y que fué destruida por los holandeses, como diremos mas adelante. La canela actual de la India es producida por el canelero de Ceylan que los ingleses han tratado de propagar en la India. Esta canela presenta todos los caractéres y calidad de la verdadera canela de Ceylan y en Paris se vende como tal. Sin embargo yo la hallo de color mas bajo, uniforme y de olor algo mas débil y que se conserva menos: viene en hacecillos igualmente largos que aquella, pero las cortezas en realidad son mas cortas, dependiendo la longitud de los hacecillos de la disposicion de las cortezas, envainadas unas en otras en escalones al modo de los tubos de un anteojo. Las cortezas no son en manera alguna tan delgadas como las de la canela de Ceylan, los tubos son mas gruesos y muy cilíndricos.

Canela de Cayena. Proviene del *cinnamomum zeylanicum* que se cultiva en Cayena, sus cortezas son casi tan delgadas y largas como las de la canela de Ceylan, y su olor y sabor iguales: se diferencia de ella en que es álgo mas ancha y voluminosa, su color un poco mas pálido y como blanquecino, con manchas parduscas; el olor y el sabor son algo mas débiles y se conservan menos. Muchos venden y compran en el dia esta corteza como canela de Ceylan.

Tambien se cultiva el mismo canelero en el Brasil, la isla de la Trinidad, y las Antillas, y suministra al comercio cortezas de muy diversas calidades, pero siempre inferiores á la cortezas de Ceylan. La del Brasil es la mas ínfima de todas, se presenta como esponjosa y casi inodora.

Flores de canelero, flores cassiæ off.; clavelli cinnamomi. Esta sustancia parece que viene de la China, y la mayor parte de los autores la atribuyen al mismo arbol que produce la canela de China; la finura y suavidad de su olor, aunque fuerte, me inclina á pensar mas bien que es producida por la canela de Ceylan. Se compone de las flores femeninas del arbol fecundadas y empezado á desarrollarse el ovario, de modo que podia considerarsela muy

bien como formada de frutos muy imperfectos. Se asemeja algo en su forma al clavo de especia. Está constituida principalmente por un caliz mas ó menos abierto ó globuloso, muy rugoso por defuera, pardo, grueso, compacto y adelgazándose gradualmente en punta hasta terminar en el pedúnculo. En el centro del caliz se halla el fruto que es amargo, globuloso, pardo y rugoso por debajo, rojizo y liso por encima y con un vestigio de estilo en su punto mas elevado. El caliz tiene olor y sabor de canela muy fuerte y agradable, abunda en aceite esencial que se puede sacar por destilacion y goza de las mismas propiedades medicinales que la canela. En el comercio no se encuentra el fruto maduro; de su almendra se estrae por espresion un aceite concreto con el que fabrican bujias aromáticas en Ceylan.

Canela de China.

Cinnamomum aromaticum G. Nees *syst. laur.*; *cinnamomum cassia* Fr. Nees (1); *laurus cassia* L. *Mat. med.*; Nees *De Cinn.* p. 53, tab. 3; Fr. Nees *Plant. medicin.*, tab. 129; *casia lignea* Blackw, tab. 391; *Karua*, Rhéede *Malab.* 1. tab. 57. Este canelero crece en Malabar, en la Cochinchina, en la provincia de Kwangse en China y en las islas de la Sonda. Sube algo mas de 8 metros; la hojas son enterísimas, alternas, largas, en su mayor desarrollo tienen de 18 á 25 centímetros, su anchura es de 5 á 6, adelgazadas en punta por las dos estremidades, son *triplinerviadas*, es decir, que los tres nervios principales que cruzan la hoja desde el peciolo hasta la estremidad se reunen en uno sobre el limbo de la hoja á alguna distancia del peciolo. Estos tres nervios son fuertes, perfectamente regulares y dividen la hoja en 4 partes iguales; el espacio que los separa está atravesado por una infinidad de nervios muy finos y tambien muy regulares: la superficie superior es lisa, la inferior es gris y pubescente, como tambien el peciolo y las ramas nuevas. Mascado el peciolo presenta el sabor particular de la canela de China.

El *cinnamomum cassia* era muy abundante antiguamente en la costa de Malabar donde hacian un comercio considerable con su corteza y su aceite destilado; pero este comercio cesó cuando habiéndose hecho dueños de Ceylan los holandeses compraron al rey de Cochin el derecho de destruir todos sus caneleros para dar mas valor á los de Ceylan. Esta especie de canela viene en el dia de China por la via de Canton. Se presenta en hacecillos mas cortos que la de Ceylan; sus cortezas son mas gruesas y no estan arrolladas unas en otras; el color es leonado mas pronunciado y el olor un si es no es desagradable; el sabor es cálido, picante y tira algo al de chinches, finalmente es menos apreciada que la canela de Ceylan. Da mas aceite volatil por destilacion, pero participa del olor poco agradable de la corteza.

Habiendo examinado Vauquelin las canelas de Ceylan y de China, sacó de una y otra aceite volátil, tanino, mucílago, materia colorante y un ácido (*Jour. de pharm.* t. 3, p. 433.) La canela de China debe contener ademas almidon, porque cuando se destila con agua, el cocimiento toma una consistencia trémula al enfriarse.

(1) Yo creo que el nombre de *cinnamomum cassia*, deberia adoptarse como que es la transformacion precisa del *laurus cassia* L: entonces el *cinnamomum perpetuo-florens*, de Burmann, bien se considere como una variedad del *c. zéylanicum*, ó ya como especie distinta, volveria á recobrar su nombre ó tomaria el de *floridum* ó de *multiflorum* que le asignó Roxburgh.

Esencias de canela. Tres son las suertes de esencia de Canela que corren en el comercio: 1.° La de canela de Ceylan que es de color amarillo dorado, de un olor de los mas suaves, de sabor azucarado y urente y pesa específicamente de 1,05 á 1,09; su precio es siempre muy subido: 2.° La de canela de China cuyas propiedades son las mismas á diferencia del olor y sabor que son mucho menos suaves y tiran algo al de chinches; su precio es muy inferior al de la primera. 3.° La de flor de canela que se acerca mucho á la primera, aunque su olor no tiene la finura y suavidad que ella, y que se vende como esencia de Ceylan de segunda calidad. Todas estas esencias resultan de la mezcla en cantidad variable de dos aceites volátiles, de los cuales el principal llamado *hydruro de cinnamyla* está compuesto, segun M. Dumas de $C^{18}\overline{H^{8}}O^{2}$. Esta esencia está caracterizada especialmente por la propiedad de unirse directamente con el ácido azoótico concentrado y de dar origen á un compuesto eminentemente cristalizable; se combina tambien con el amoniaco y forma un compuesto cristalizable y permanente. Absorve con rapidez el oxígeno atmosférico y se convierte parte en cuerpos resinosos que quedan disueltos en la esencia, y parte *en ácido cinámico* cristalizable, cuya fórmula es $C^{18}\overline{H^{8}}O^{4} = C^{18}\overline{H^{7}}O^{3} + \overline{H}O$. Este mismo ácido se forma muchas veces por la accion del aire sobre el hidrolato de canela y cristaliza en el fondo. Por mucho tiempo se le ha tenido por ácido benzoico de cuya composicion dista bastante.

Canela de Sumatra.

Bajo este nombre he recibido en cierta ocasion una canela cubierta en parte de una epidermis gris blanquecina, bastante gruesa, arrollada, de color rojo pronunciado, de olor bastante fuerte y agradable, de sabor á la vez astringente, aromático y azucarado, y que por último mascándola se hace una masa por la gran cantidad de mucílago que contiene.

Canela de Java.

Esta canela, que es muy comun, acaso no se diferencia de la anterior mas que por su antigüedad en el comercio. Se presenta en tubos gruesos, arrollados aisladamente unos de otros, muy cilíndricos, de color rojo bastante pronunciado, de olor y sabor semejantes á los de la canela de China aunque mas débiles: su sabor es muy mucilaginoso. Cuando envejece se vuelve de color pardo negruzco y pierde enteramente el olor. Esta corteza es la que en el dia corre en el comercio con el nombre de *cassia lignea.*

La canela de Java parece proceder del *cinnamomum perpetuoflorens* de Burmann, *laurus multiflora* de Roxbourg, *laurus Burmanni* de MM. Nees de Esenbeck.

Casia lignea y Malabatro.

Ya he dicho antes que la *cassia ó casia* de los antiguos parecia ser nuestra canela actual; despues tomó el nombre de *syringis* ó de *fistularis* ó de *fistula*, por su disposicion en tubos huecos; y por último cuando el nombre de *cassia fistula* se reservó esclusivamente para el fruto purgante que hoy se designa con él, se dió el sobrenombre de *lignea* á la casia para diferenciarla de aquel. Por lo cual yo creo que la denominacion *cassia lignea* correspondió en cierta época á nuestro nombre actual *canela* sin distincion de especies ó variedades.

Pero cuando á poco tiempo los especieros y los farmacéuticos aprendieron á distinguir muchas especies, se reservaron los nombres de *canela* y de *cinnamomum* para las cortezas mas finas, ya por su grueso, ya por su calidad, dejando el de *casia lignea* para las mas gruesas, de aspecto mas leñoso y de sabor menos decidido de canela. *Familiares habeo eruditos viros medicos arabes, turcos et corazones, qui omnes canellam crassiorem* cassiam ligneam *apellant* (Garcias ab horto, *Aromatum hist.* cap. 15). Desde entonces los mejores autores, como Valerio Cordo, Pomet, Lemery, Charas y Geoffroy, han dado la misma significacion á la *cassia lignea*, aplicandola ya á la canela de China, ya mas bien á la de Java ó Sumatra.

Debo no obstante decir que por el año 1805 en cuya época empezaba á estudiar farmacia, he visto en las boticas acreditadas y en las principales droguerias de Paris una corteza con el nombre de *cassia lignea*, la cual se diferenciaba de todas las anteriores en su absoluta falta de olor y sabor: y aun añadiré que cuando se hicieron venir espresamente de Holanda hacia 1812 ó 1813 todas las sustancias que debian componer el gran almacen de drogas de la farmacia central de los hospitales á fin de que fuesen de escogida calidad, nos enviaron esta misma corteza inodora como *cassia lignea*: cuyo nombre conservaré esclusivamente para esta corteza.

Lo mismo puedo decir de las hojas del malabatro: la mayor parte de los autores hablan de su calidad aromática, y de su forma mas ó menos redondeada ó prolongada: y mas recientemente M. G. Nees de Esenbeck ha encontrado hojas de malabatro que le han parecido pertenecer á diversas especies de *cinnamomum*: tales como los *cinnamomum tamala, albiflorum, eucaliptoides* (*nitidum* Hook y Blume), *obtusifolium*, *iners*, etc. M. Blume por su parte cree que estas hojas proceden casi esclusivamente del *cinnamomum nitidum*. Pero desde que yo estoy en la farmacia no he visto mas que una sola especie de hoja de malabatro, la cual por su absoluta falta de olor y sabor me parece que pertenece al mismo arbol que la casia lignea de que acabo de hablar. He aqui la descripcion de estas dos sustancias.

Casia lignea. Esta corteza de que en el dia no conservo mas que un escaso ejemplar, estaba en tubos muy largos como los de la canela de Ceylan, pero no arrollados unos en otros, y del grueso de la canela escogida de China (es decir que era mas gruesa que la de Ceylan, y menos que la comun de China): era de color leonado rojizo y se distinguia de las otras dos canelas por sus tubos perfectamente cilíndricos (la canela es siempre mas ó menos flexuosa), carecia de olor y su sabor era mucilaginoso.

Malabatro. Estas hojas son oblongo lanceoladas ó lineares lanceoladas, adelgazadas hácia sus dos estremidades: su tamaño es muy variable, pues que tienen desde 8 á 25 centímetros de largo por 2,7 á 5,8 de ancho. Son por consiguiente mucho mas estrechas que las del *cinnamomum cassia* y mas aunque las del *cinnamomum zeylanicum*: mas delgadas que unas y otras, y simplemente *trinerviadas*, es decir, que los tres nervios que van desde la base al ápice se separan desde el peciolo: ademas los dos nervios laterales estan mucho mas inmediatos al borde de la hoja que al nervio central, de manera que no dividen la hoja en partes iguales como lo estan las del *cinnamomum cassia*. La hoja del malabatro es lisa y lustrosa por encima, lampiña por debajo, y los nervios y el peciolo tambien lisos y lustrosos en vez de ser pubescentes como

en el *cinnamomum cassia*. Es completamente inodora; y el peciolo, que es muy delgado, no presta por la masticacion sabor de canela. Por último esta hoja tiene un color verde que se conserva por antigua que sea, lo cual depende de la falta completa del aceite volatil.

Ahora bien ¿cuál es la especie de *cinnamomum* que produce á la vez la casia lignea y el malabatro? Yo siempre he creido que debia ser el *katou karua* de Rheede (*Hort. Malab.* t. 5, tab. 53) que es el *laurus malabathrum* de Burmann, el *cinamomum malabathrum* de Batka, y acaso tambien el *cinnamomum iners* de Blume. Bien sé que Rheede compara el *katou karua* al *karua* (canela de la China) en cuanto al olor y sabor, pero es posible que este olor ya mas débil venga á perderse por la desecacion: en el *cinnamomum iners* parece ser nulo.

He aqui las figuras que mas se refieren á las hojas del malabatro en el *Rumphia* de M. Blume y que en mi sentir pertenecen á una sola y misma especie.

1.° *Cinnamomum malabathrum*, tab. 13, fig. 3 y 4 (*últ. opt.*)
2.° ———— *ochraceum*, tab. 10, fig. 2, 3 y 4 (*tres opt.*)
3.° ———— *Rauwolfi*, tab. 9, fig. 4, 5.

Las figuras siguientes no se refieren tan bien al malabatro.

4.° *Cinnamomum nitidum*, tab. 15.
5.° ———— *nitidum*, tab. 16, fig. 1.
6.° ———— *iners*, tab. 17.
7.° ———— *iners*, tab. 18.

Corteza de culilawan.

Canela clavillada de algunos: *cortex caryophylloides* de Rumph.; *laurus culilawan* L.; *cinnamomum culilawan* de Blume. Este arbol tiene las hojas casi opuestas, triplinerviadas, aovado puntiagudas, lampiñas, coriaceas, verdes por encima, tirantes á verdemar por debajo. La corteza, tal cual viene al comercio, está en trozos mas ó menos largos, casi planos ó poco convexos, del grueso de 2 á 7 milímetros, fibrosos, unas veces raspados de su epidermis blanquecina y otras con ella: es amarillo-rojiza por su interior y muy parecida á una quina de mala calidad. Su olor es mezcla del de canela y de clavo, que cuando se pulveriza pasa al de esencia de trementina: el sabor es aromático caliente, un poco picante y mezclado con un ligero gusto astringente y mucilaginoso: por destilacion da un aceite volátil: tiene poco uso.

El nombre de esta corteza viene del malayo *kulit lawang* que significa *corteza clavillada*.

Nota. El grupo de las islas Malayas, las Filipinas y la tierra de los Papús parece que produce un gran número de especies de *cinnamomum* de cortezas clavilladas que pueden confundirse facilmente. Rumphius distingue dos especies ó variedades de culilawan solo en la isla de Amboina: una blanca que es el *cinnamomum culilawan* Bl. y la otra roja, de que M. Blume ha hecho su *cinnamomum rubrum*, y cuya corteza segun el ejemplar que me han facilitado es de color rojo oscuro de canela, de figura abarquillada, mondada y tersa en su superficie, lustrosa y como satinada interiormente, de un grueso de 4 á 5 milímetros, y de testura fibrosa, fina y *esponjosa*. Tiene sabor muy aromático y picante, mezcla del de canela y del de clavo.

Rumphius hace tambien mencion de una corteza de *sindoc* que el vulgo

confunde con la de culilawan, aunque es diferente y proviene de arbol distinto que es el *cinnamomum sintoc* de Blume. La corteza segun el ciemplar que yo tengo y las figuras publicadas por Blume me parece que no se diferencia de la del culilawan comun: acaso sea algo mas compacta: es muy aromática.

Viene tambien una corteza de *culilawan de los Papús* que no parece diferenciarse del culilawan comun ó blanquecino, sino por el color *fuliginoso* de su liber: y por último una corteza de *massoy de Nueva Guinea* diversa de la de olor de sasafrás, traida por M. Lesson y de la que es posible haya muchas especies. La que yo he logrado adquirir en una esposicion que se verificó hace años en Paris con el título de *museo japónico*, se presenta abarquillada, del grueso de 7 á 8 milímetros, cubierta de una epidermis gris rojiza, ligeramente tuberculosa y constituida por un liber gris rosaceo, duro y compacto con estructura algo radiada en su corte transversal. Su olor es muy acre análogo al del comino y su sabor igualmente parecido al de este y muy acre tambien.

Por último no quiero dejar de mencionar aqui una corteza que hace años vendia un comerciante como corteza de Winter, y que no puedo designar mejor que con el nombre de *canela urente*, la cual debe provenir de una raiz, y no de un tronco ó rama: parte de ella está en pedazos medio arrollados de los que el mayor no pasa de 9 centímetros de largo por 3 de ancho y 8 milimetros de grueso; los otros pedazos presentan formas muy varias y por lo comun tienen pliegues transversales como muy frecuentemente se observa en las cortezas de las raices. El grueso de estos pedazos irregulares es por lo comun de un centímetro. La corteza es en general de color rojo mate: la superficie esterior desigual, muchas veces tuberculosa, cubierta de una epidermis gris blanquecina ó gris negruzca, cuyas partes prominentes estan desgastadas con el roce: la superficie interior es áspera, rojiza ó negruzca, y como formada de fibras conglutinadas: la masa de la corteza es leonado-rojiza, de estructura radiada, presentando en su corte transversal fibras leñosas, blancas y gruesas, sobre un fondo rojizo, y al parecer muy cargada con especialidad en su parte interna de un jugo pardo negruzco que me parece ser esencia resinificada. El olor de la corteza es muy agradable, comparable á una mezcla del de naranja y del de canela fina: tiene un sabor verdaderamente urente, y cuando se machaca hace estornudar con violencia.

En el comercio corre con el nombre de *canela blanca* una corteza que no tiene otro punto de comparacion con la canela mas que por razon de su aroma: pertenece á la familia de las gutíferas.

Alcanfor del Japon.

El alcanfor es un principio inmediato, de la naturaleza de los aceites volátiles, sólido, incoloro, trasparente, mas ligero que el agua, de un olor muy fuerte y penetrante, de sabor sumamente acre y aromático acompañado no obstante de cierta sensacion de frescura. Es bastante volátil para disiparse enteramente al aire libre: es inflamable y se quema sin dejar residuo aun en la superficie del agua. No se disuelve sensiblemente en este liquido, al que sin embargo comunica un olor y sabor muy pronunciados. Es muy soluble en el eter, el alcool, los aceites fijos y volátiles.

El alcanfor existe en muchos vegetales: Proust le obtuvo de un gran número de aceites volátiles de las labiadas. La cedoaria, el gengibre, la galan-

ga, el cardamomo y el esquenanto tambien se dice que lo contienen: las raices de la mayor parte de los caneleros lo dan por destilacion ; pero todo el alcanfor del comercio parece provenir de un gran laurel del Japon, dado á conocer primeramente por Kœmpfer (*Amœn.* p. 770), al que Linco denominó *laurus camphora*, y posteriormente Nees *camphora officinarum.*

Para obtener el alcanfor hacen hastillas la raiz, tronco y ramas de dicho árbol: las ponen con agua en grandes cucúrbitas de hierro con capiteles de barro cuyo interior guarnecen con paja de arroz: le dan fuego moderado, con lo que el alcanfor se volatiliza y se sublima sobre la paja. Despues le reunen y le envian en toneles á Europa, en forma de granos agrisados, aglomerados, oleosos, húmedos y mas ó menos impuros.

Los holandeses han estado por muchos años en la posesion esclusiva del arte de refinar el alcanfor, reduciéndole á panes chatos semi-fundidos y trasparentes; y han conservado el monopolio mucho tiempo despues de publicado su modo de operar, pues solo hace unos treinta años que se refina el alcanfor en Francia, á pesar de que el procedimiento se halla descrito detalladamente en la Materia médica de Geoffroy (t. 4, p. 21), en la memoria de Proust á que me he referido arriba (*Ann. de chim.* t. 4, p. 189), y aun parece que tambien fué conocido de Lemery. Posteriormente le describió M. Clemandot con mucha exactitud (*Journ. de pharm.* t. 3, p. 353). Consiste este método en poner el alcanfor en bruto en matraces de fondo plano colocados en baño de arena de modo que estén cubiertos enteramente. Se calientan gradualmente hasta fundir el alcanfor y hacerle hervir ligeramente en cuyo estado se mantiene hasta que haya evaporado toda el agua que contiene. Entonces se va descubriendo poco á poco la parte superior del matraz apartando la arena para que se enfrie y pueda condensarse el alcanfor; continuando del mismo modo hasta descubrir enteramente el matraz, y cuando el aparato se ha enfriado completamente se saca el pan de alcanfor.

Ya he dicho antes que el alcanfor del comercio procede del laurel canforífero del Japon: muchos creen hoy dia que la mayor parte de él proviene de un arbol diferente que crece en las islas de Borneo y Sumatra. En efecto, se lee en la materia médica de Ainslie (t. 1, p. 49) que la mayor parte del alcanfor y de la *esencia de alcanfor* que se encuentra en los bazares de la India no son producidos por el *laurus camphora* del Japon, sino que vienen de Sumatra y de Borneo: que ya hacia mucho tiempo que Kœmpher habia indicado la idea de que el alcanfor que *viene á Europa* de estas dos islas no es producido por el *laurus camphora*: pero que gracias á las sábias investigaciones de M. Colebroke, es al presente cierto que es producido por un árbol de un género diferente llamado *dryobalanops camphora*, el cual crece á gran altura en las selvas de la costa N. E. de Sumatra (*Asiat. res.* vol. 12, p. 539). Para obtener la esencia del alcanfor, que es aun mas estimada que el mismo alcanfor en los paises orientales, no hay mas que agujerear el árbol, y fluye aquella por el agujero. Para sacar el alcanfor concreto es preciso cortar el árbol cuando se dejan ver en él como una especie de carámbanos blancos situados perpendicularmente y en venas irregulares en el centro ó cerca del centro del leño.

El árbol de que hablo con el nombre de *dryobalanops camphora* habia sido descrito ya hacia mucho tiempo por Breyn y por Rumphius, que habian visto perfectamente que era diverso del laurel canforífero del Japon. Gærtner hijo

por sola la inspecion del fruto, le habia distinguido con el nombre de *dryobalanops aromatica*, y M. Correa de Serra le habia denominado *pterigium costatum* (*Ann. mus.* t. 8, p. 397). Este árbol constituye en union de algunos otros géneros análogos la pequeña familia de las dipterococarpeas afine á las tiliaceas: pero no está probado que el alcanfor que produce venga á Europa. En primer lugar Kœmpfer no dice que haya sido traido de allí, como podria tal vez suponerse, segun Ainslie: Kœmpfer únicamente dice que en las islas de Borneo y de Sumatra crece un árbol que produce un alcanfor natural, cristalino, muy precioso y raro, pero que no es del género de los laureles. En segundo lugar todas las autoridades citadas por Ainslie solo prueban que el alcanfor de Sumatra se usa en la India como en la China y en el Japon: pero no aparece que ninguno diga que ha sido traido á Europa. Y finalmente lo que refiere Ainslie acerca de la extraccion del alcanfor y de la esencia de alcanfor del árbol de Sumatra parece estractado de Rumphius; y Rumphius dice espresamente que este alcanfor no viene á Europa. He aqui un extracto de lo que refiere este autor:

«El alcanfor de este árbol llamado *capur baros*, nombre tomado del sitio »en que crece, se consolida naturalmente debajo de la corteza y en el medio »del leño en forma de lágrimas planas que tienen el aspecto del hielo ó de la »mica de Moscovia; pero con mas frecuencia está en fragmentos del tamaño de »la uña. Este alcanfor, muy estimado, se llama *cabessa*. Le sigue el que está »en granos como pimienta, ó en escamitas, á que se dá el nombre de *bariga*: »y por último el pulverulento como arena ó harina, denominado *pee*. Estas »tres suertes las mezclan y encierran en vejigas envueltas en sacos de junco; »sin cuyas precauciones el alcanfor *cabessa* se volatiliza y priva de su olor al »resto de la masa que es de peor calidad y mas ligero. (1)

»El alcanfor del Japon no es tan volátil, por cuya razon la compañia de las »Indias desecha el de Baros y *no envia á Holanda mas que el del Japon*. Por »el contrario los chinos y otros buscan con preferencia el alcanfor *cabessa*, y »le llevan con gran beneficio al Japon, donde la libra se paga de 22 á 60 im»periales segun el tamaño de los pedazos.» (*Herb. amb.* t. 7, p. 68). (2)

Debo á la atencion del profesor M. Christison un ejemplar de alcanfor de Borneo: está en fragmentos incoloros, de una trasparencia algo nebulosa, semejante á pedacitos de hielo. Estas lagrimitas, de las que las mayores no esceden del peso de un decígramo, generalmente son planas por un lado y forman ángulos variables por el otro. Tienen un olor alcanforado no tan fuerte como el del alcanfor del Japon y mezclado con el de patchouly. Presentan alguna dureza al masticarlas, pulverizándose al fin y dejando en la boca un sabor fuertemente alcanforado. M. Pelouze que ha analizado este alcanfor ha visto que su composicion se diferencia algo de la del alcanfor del Japon.

El alcanfor del Japon está compuesto de $C^{20} H^{16} O^{2}$ para 4 volúmenes de vapor. La esencia líquida que le acompaña en corta cantidad en el árbol, es

(1) De este pasage y de otros de Rumphius y Breyn parece resultar que el alcanfor *cabessa* es mas volatil que el del Japon; pero que frecuentemente está mezclado en el alcanfor en suerte con otra sustancia poco ó nada volátil y no olorosa.

(2) Sin embargo dos comerciantes me han asegurado que en estos últimos años se habia recibido por la via de Holanda cierta cantidad de alcanfor de Borneo que se habia gastado mezclado con el del Japon.

igual á $C^{20}\,\underline{H}^{16}\,O$; esta esencia tratada con precaucion por los agentes oxigenantes se convierte en alcanfor. El hidrógeno carburado ($C^{20}\,\underline{H}^{16}$) que constituye el radical de estos dos cuerpos es isomérico con la esencia de trementina, cuyo alcanfor y esencia representan los dos primeros grados de oxigenacion. El ácido fosfórico anhidro quita al alcanfor $2\underline{H}\,O$, y le convierte en *canfógeno*, igual $C^{20}\,\underline{H}^{14}$.

Tratando el alcanfor con diez partes de ácido sulfúrico hidratado y cierta cantidad de agua se separa al cabo de algun tiempo en forma de un aceite líquido que es isomérico con el mismo alcanfor.

El ácido azoótico concentrado le disuelve en gran cantidad en frio, pero no tarda en fraccionarse la mezcla en dos partes, de la cual la que sobrenada, llamada antiguamente *aceite de alcanfor*, es un líquido amarillo y oleiforme, compuesto de alcanfor y de ácido nítrico anhidro. No debe confundirse este aceite artificial con las esencias naturales de los árboles canforíferos. El alcanfor tratado en caliente por 6 ó 10 partes de ácido azoótico se convierte en ácidon canfórico ($C^{10}\,\underline{H}^{8}\,O^{4}$) es decir que una molécula de alcanfor $C^{20}\,\underline{H}^{16}\,O^{2}$, toma O^{6} y forma $C^{20}\,\underline{H}^{16}\,O^{8}$ = á dos moléculas de ácido canfórico hidratado.

La fórmula del alcanfor de Borneo es $C^{20}\,H^{18}\,O^{2}$; tratado por el ácido fosfórico anhidro pierde $2\underline{H}O$ y forma $C^{20}\,\underline{H}^{16}$ composicion idéntica con la esencia natural del *dryobalanops camphora*, é isomérica con la esencia de trementina. Tratado por el ácido azoótico con precaucion y á la temperatura ordinaria pierde $\underline{H}^{2}$ y se convierte en alcanfor del Japon.

Familia de las miristiceas.

Es una pequeña familia de árboles exóticos é intertropicales cuyo principal género (*myristica*) fué colocado primero en la familia de las laurineas, de la que se distingue por un gran número de caractéres, conservando sin embargo con las laurineas bastantes analogías que indican la conveniencia de no aislarle de ellas.

Las *myristicas* tienen las hojas alternas, con peciolo corto, enterisimas, sin estipulas; las flores son dioicas, pequeñísimas, rara vez terminales y tienen perigonio simple de color, urceolado ó tubuloso y con dos divisiones valvares. Las flores masculinas tienen en su centro una columna formada por la soldadura de los estambres, la cual lleva en su parte superior de 5 á 15 anteras lineares, biloculares, dispuestas en círculo y que se abren por dos hendiduras longitudinales; las flores femeninas contienen un ovario único, súpero, unilocular, con un solo óvulo derecho, anátropo. El estigma es bilobulado; el fruto es una baya seca que se abre en dos válvulas y contiene una semilla con episperno sólido cubierto de un arilo carnoso mas ó menos laciniado. El embrion es pequeño, situado en la base de un endospermo oleoso; la radícula es corta é ínfera.

El género *myristica* comprende un gran número de especies, la mayor parte de las cuales pertenecen á las islas de la Malaisia y las otras se hallan en la América meridional.

Nuez moscada y macias.

Myristica moschata Thunb; *myristica officinalis*. L. hijo y Gœrtner; *myristica fragrans*, Houtt; *myristica aromatica* Link. Es un árbol muy bello de las Molucas cultivado principalmente en las islas de Banda, é introducido en 1770 en las de Francia y de Borbon, de las cuales se estendió despues á la América. Su fruto es una baya piriforme, marcada con un surco longitudinal; del tamaño de un albaricoque pequeño. La cubierta es carnosa pero poco suculenta y se abre en dos ventallas (á veces en cuatro) á medida que madura y se deseca. En Europa se ven algunas veces estos frutos enteros, ya confitados, ya conservados en alcool ó salmuera.

Debajo de esta cáscara que regularmente se arroja, se descubre un arilo, laciniado profunda é irregularmente, carnoso, de un hermoso color rojo cuando es reciente y amarillo despues de seco: se le ha dado el nombre de *macias*. Se la separa de la semilla envuelta dentro de él y se le pone á secar despues de sumergirle en agua salada, por cuyo medio conserva la flexibilidad, y se impide que pierda el principio aromático. Se debe escojer de color naranjado, grueso, seco y que sin embargo sea flexible y untuoso, de olor fuerte muy agradable y de sabor muy acre y aromático.

Debajo de las macias se halla la cubierta propia de la semilla, la cual tiene la forma de una coca, redondeada ú ovoidea, de color pardo y en cuya superficie se ven marcadas las señales del arilo; es sólida, seca, quebradiza é inodora y se desecha como inútil. Por último la almendra que ocupa el centro del fruto y que el comercio nos presenta casi siempre despojada de todas sus cubiertas, constituye la *nuez moscada*. Su forma es redondeada ú ovoidea, del grueso de una nuez pequeña, rugosa y asurcada en todos sentidos: es de color gris rojizo en las partes salientes, y blanco agrisado en los surcos: su interior gris, con venas de color rojo: es de consistencia dura y sin embargo untuosa y atacable por el cuchillo; de olor fuerte, aromático y agradable; de sabor oleoso, cálido y acre. Se debe escojer gruesa, pesada y no cariada á lo que es muy propensa, á pesar de la precaucion que tienen en Asia de sumergirla en agua de cal antes de introducirla en el comercio. Los comerciantes tienen mucha destreza para tapar los agujeros de los insectos con una pasta compuesta de polvo y aceite de nuez moscada, por lo que se debe examinar muy bien para no ser víctima de este fraude.

Nuez moscada de Cayena. La mirística aromática transportada á Cayena ha prosperado bien; pero sus semillas mas pequeñas y menos oleosas que las de las Molucas no corren mas que en el comercio francés. Vienen siempre dentro de su coca que es de color pardo oscuro y aun negruzco, lustrosa y como barnizada. Interiormente es gris, y carece de este barniz pulverulento y blanquecino, lo mismo que la superficie de la almendra. Las dimensiones de la coca son de 26 á 27 milímetros por 19, y las de la almendra varían de 19 á 23 de largo por 15 á 18 de grueso. La nuez moscada de las Molucas en coca tiene de 27 á 31 milímetros de longitud por 21 de grueso; y la almendra desnuda de 23 á 26 de largo por 20 á 21 de grueso.

Nuez moscada larga de las Molucas.

Llamada tambien *nuez moscada silvestre ó macho*, á diferencia de la oficinal á que se dá el nombre de *cultivada ó hembra*. El árbol que produce la nuez moscada larga (*myristica tomentosa* de Thunb. y Willd; *myristica fatua* de Houtt y Blum; *myristica dactyloides*, Gœrt;) es mas alto que el anterior, y sus hojas son mayores y pubescentes por debajo. Los frutos son elípticos y tomentosos; la semilla tambien es elíptica, acabada en punta roma por su estremidad superior, de unos 4 centímetros de larga y de 2 á 2,5 de gruesa. La coca (epispermo), que siempre la acompaña, presenta la impresion de unas macias partidas en 4 tiras bastante regulares desde la base al ápice. La almendra es elíptica, lisa, de color gris rojizo, uniforme en su superficie, marmoleada por dentro, menos aromática y oleosa que la nuez moscada redonda de las Molucas; pero casi tanto como la de Cayena. Contiene como esta mas almidon que la 1.ª lo cual hace que sea atacada fácilmente por los insectos, por lo que una y otra deben conservarse con su epispermo leñoso. Sus macias, que nunca he visto, parece que son poco aromáticas.

Esencia y aceite de nuez moscada y de macias. La nuez moscada contiene una esencia ó aceite volátil que puede obtenerse por destilacion en agua y un aceite fijo y sólido que se saca por espresion en caliente de las semillas; pero está mezclado con la esencia que le comunica su olor y color. Este aceite misto llamado comunmente *manteca de nuez moscada*, se prepara en los mismos puntos donde se cria la nuez con las semillas rotas ó de calidad inferior. Se halla en el comercio en forma de panes cuadrados, largos semejantes á pedazos de jabon y envueltos en hojas de palma: es sólido, untuoso al tacto, friable, de color amarillo bajo ó marmoleado de rojo; de olor fuerte de nuez moscada: con frecuencia se halla alterado en el comercio ya por haberle privado mediante la destilacion de parte de su aceite volátil, ya por haberle añadido alguna grasa inodora. Los farmacéuticos deberian prepararle por sí mismos, en cuyo caso le obtendrian de color amarillo muy bajo, de olor muy fuerte y suave, y como cristalizable al cabo de mucho tiempo.

Segun M. Plaifair, tratando la manteca de nuez moscada en frio por el alcool rectificado se disuelve la esencia y una sustancia grasa de color, y queda un residuo de 0,30 de una grasa sólida, blanca é inodora que se obtiene en forma de cristales nacarados mediante cristalizaciones repetidas en eter Esta grasa á que se ha dado el nombre de *myristicina* se funde á los 31°. Saponificándola por los álcalis cáusticos dá origen al ácido *myristicico*, fusible á 50° y cristalizable en hojuelas anchas y brillantes.

Las macias contienen tambien dos aceites fijos: uno *rojo* soluble en alcóol frio que al mismo tiempo disuelve el aceite volátil, y el otro *amarillo* soluble únicamente en el eter. La esencia de macias obtenida por destilacion se halla en el comercio: es incolora, muy fluida y de olor suavisimo; pesa especificamente 0,928.

Hay una porcion de especies de *myristica* que dan productos mas ó menos análogos: tales son la *myristica spuria* de las islas Filipinas, la *myristica Madagascariensis* de Madagascar, la *myristica bicuiba* del Brasil, la *myristica otoba* de Colombia, y por último la *myristica sebifera* (*virola sebifera* Aubl.)

cuya semilla dá una gran cantidad de un sebo amarillento, debilmente aromático, de aspecto cristalino y muy á propósito para hacer bugias.

Familia de las poligoneas.

Son plantas herbaceas ó sufruticosas de nuestros climas, pero entre las que se hallan árboles grandes que crecen en los paises cálidos: las hojas son alternas, envainadoras por su base ó adherentes á una vaina membranosa y estipular; las flores son hermafroditas ó unisexuales, dispuestas en espigas cilíndricas, ó en racimos terminales; el periantio de 4 ó 6 sépalos, libres ó soldados por su base, algunas veces colocados en dos séries é imbricados antes de su desarrollo; estambres de 4 á 9 en dos séries, cuyas anteras se abren longitudinalmente; el ovario es libre, unilocular, con un solo óvulo derecho, terminado por 2 ó 3 estilos é igual número de estigmas. El fruto es una ascosa ó una cariópside por lo regular triangular, las mas veces ceñida por el caliz persistente. La semilla contiene un embrion cilíndrico, arrollado en parte en un endospermo farinaceo; la radícula súpera.

La familia de las poligoneas es de gran interés especialmente en farmacia por las raices oficinales que suministra, tales son las *bistorta*, la *romaza*, *el rapóntico y el ruibarbo*. Todas estas raices tienen un principio colorante y astringente, amarillo ó rojo, y almidon. Sus hojas unas veces son ácidas, otras astringentes, y frecuentemente una y otra cosa á la vez. Los frutos de muchas especies de *fagopyrum* (*esculentum, tataricum, emarginatum*)-conocidos con el nombre de *trigo negro ó sarraceno*, son farinaceos y nutritivos; pero dan un pan pesado y de dificil digestion. El de la sanguinaria mayor ó centinodio (*polygonum aviculare*) es tenido por el contrario como emético. Hay otra especie de polygonum (*polygonum tinctorium*) originario de China y cultivado hace algunos años en Europa; el cual contiene en sus hojas, indigo soluble que se transforma en azul de indigo, sujetándolas al mismo tratamiento que las *indigoferas*. Finalmente en las Antillas y en las costas del continente inmediato se encuentran muchas especies de *coccoloba*, una de las cuales llamada *coccoloba ubifera* (vid de las costas marítimas) es un árbol grande de leño rojizo y de frutos rojos en forma de baya, dispuestos en racimos como las uvas, pero que en realidad son cariópsides ceñidas por el caliz acrecentado y suculento. Hirviendo el leño en agua dá un extracto rojo pardo y astringente que es una de las especies de Kino del comercio. Otra especie de coccoloba de las Antillas (*coccoloba pubescens*) es un árbol de 20 á 27 metros de altura, cuyo leño muy duro, pesado, de color rojo oscuro y casi incorruptible es uno de los que se conocen con el nombre de *palo de hierro*.

Bistorta.

Polygonum bistorta. Caract. genér. Flores hermafroditas ó polígamas por aborto; periantio de color, quinquefido, rara vez tri ó cuadrifido, con frecuencuencia acrescente: estambres 5 ú 8, pocas veces 4 ó 9; filamentos aleznados, con anteras didimas, versátiles: ovario unilocular comprimido ó triangular; un solo ovulo basilar, derecho; estilo bi ó trifido, á veces casi nulo; ascosa lenticular ó triangular, encerrada en el periantio. *Caract. especif.* Nueve estambres, tallo sencillísimo con una sola espiga: hojas ovado lanceoladas, escurridas por el peciolo.

La bistorta crece en Francia en los lugares húmedos, sus hojas se parecen algo á las de la romaza, aunque son de un verde mas oscuro y regularmente con venas; los tallos crecen á la altura de 50 centímetros y cada uno lleva una sola espiga de color encarnado ó purpurino: la raiz es del grueso del dedo pulgar, comprimida, doblada dos veces sobre sí misma, rugosa y de color pardo esteriormente y rojizo por su interior, casi inodora, de sabor austero y muy astringente. Viene seca de los departamentos meridionales.

El cocimiento de bistorta es de color muy rojo y precipita fuertemente las disoluciones de hierro y de gelatina, lo que indica que contiene tanino. Tambien tiene mucho almidon, asi es que en las grandes hambres ha servido de alimento algunas veces, despues de infundirla primero en agua. Entra en el electuario diascordio.

Paciencia silvestre ó romaza.

Rumex acutus. L. *Caracter gen.* Flores hermafroditas ó diclines por aborto, periantio de 6 hojuelas, de las que las tres esteriores son herbaceas y coherentes por su base, y las tres interiores de color, mas grandes, persistentes, desnudas ó acompañadas de un tubérculo en su base y conniventes: estambres 6, opuestos dos á dos á las hojuelas esteriores; filamentos cortísimos; anteras oblongas fijadas por la base; ovario triangular, con 3 estilos capilares, terminado cada uno en un estigma multifido: cariopside triangular cubierta, pero sin adherencia, por las tres hojuelas internas del periantio acrecidas.

El *rumex acutus* crece naturalmente en los sitios húmedos, y en su porte parece una gran acedera; su tallo es rojizo, de 50 á 60 centímetros de alto, ramoso, con hojas cordado-oblongas, puntiagudas, las de la parte inferior del tallo mas anchas y las superiores mas estrechas y agudas. Estas hojas son planas, duras y ásperas al paladar. Las flores son pequeñas, en racimos paniculados, hermafroditas; las hojuelas interiores del periantio son tuberculosas por su base. La raiz que es la parte que se usa es fusiforme, carnosa, parda por defuera, amarilla por dentro: tiene un olor que le es propio y sabor amargo y acerbo: se emplea reciente ó seca como depurante y anti-escorbútica. Contiene algo de azufre.

El género *rumex* de Lineo. Comprende plantas que Tournefort habia repartido en dos, atendiendo á la forma y sabor de las hojas: las que tienen hojas con orejuelas y sabor ácido constituian el género *acetosa* ó acedera, y las de hojas enteras y de sabor acerbo componian el género paciencia ó *lapathum*. Es en efecto notable que el género *rumex* se pueda dividir con tanta precision en dos secciones de diversas propiedades médicas y económicas, y que todas las especies sean ó bien ácidas y con raices rojas é inodoras como las acederas, ó bien acerbas y con raices amarillas y aromáticas como las romazas: de tal modo que las especies de cada seccion puedan sustituirse unas por otras: asi es que respecto de las últimas, no es solo la raiz del *rumex acutus* la que se emplea en farmacia con este nombre, sino tambien las del *rumex patientia, crispus et aquaticus.* Y aun podria unirse á estas el *rumex alpinus* que por el tamaño de su raiz ha recibido el nombre de *ruibarbo de los monges*; y el *rumex sanguineus* que por el color rojo intenso de sus peciolos y de los nervios de sus hojas se ha denominado *sangre de drago.* Igualmente se usan indiferentemente con el nombre de acedera las hojas de los *rumex acetosa, acetose-*

lla y scutatus. Las hojas de estas tres plantas abundan en sobreoxalato de potasa, y en Suiza obtienen de ellas la mayor parte de la sal de acederas que introducen en el comercio.

La *raiz de acedera* es rojiza, larga, leñosa, inodora, de sabor amargo y astringente y se prescribe como diurética.

Raiz de rapóntico.

Rheum rhaponticum. L. *Caracter gen.* Flores hermafroditas, periantio herbaceo con 6 divisiones profundas, iguales, marcescentes: nueve estambres, los 6 opuestos dos á dos á las divisiones esteriores, y los otros tres á las interiores del periantio; filamentos aleznados: anteras ovoideas, versátiles: ovario trígono, con tres estigmas casi sentados, enteros, estendidos. Cariopside triangular, alada en los ángulos y ceñida por la base del periantio marchito. Esta planta parece ser el *Ra* ó *Reum* de los antiguos: despues se la ha llamado *rhaponticum*, es decir, *rha de las márgenes del Ponto Euxino,* para distinguirla de otra especie traida de Escitia, por cuya razon se la denominó *rha-barbarum*, porque los romanos designaban sin distincion con el nombre de bárbaros, todas las naciones bastante poderosas ó bastante distantes de ellos, para defenderse contra su espíritu de dominacion universal. Segun se vé, esta nueva raiz llamada *rha-barbarum* es nuestro ruibarbo actual.

El rapóntico crece naturalmente en la antigua Tracia, en las márgenes del Ponto Euxino, pero se halla con mas abundancia en el norte del mar Caspio y en los desiertos situados entre el Volga y el Yaik (el Oural) que parecen ser su patria primitiva: porque mediante una observacion bastante curiosa *rha* es tambien el antiguo nombre del Volga, bien sea que este rio haya dado su nombre á una planta que abunda en sus orillas, bien sea que haya sido á la inversa. El rapóntico crece tambien en Siberia, en las montañas de Krasnojar, y no se estendió por Europa hasta despues de 1610, en cuya época le hizo traer Alpino de Tracia.

El rapóntico cultivado en el dia en nuestros jardines echa de su raiz unas hojas muy grandes, cordiformes, escotadas en su base, obtusas en el ápice, lisas, de color verde intenso y con largos peciolos asurcados por encima y redondeados por las márgenes. El tallo crece de 60 centímetros á un metro: lleva hojas semejantes á las primeras pero mas pequeñas, y está terminado en una porcion de panojas espesas, de flores blancas. La raiz es parda por de fuera, amarilla y marmoleada por dentro, gruesa, carnosa y frecuentemente muy ramosa, su sabor es amargo, astringente y aromático.

En el comercio se halla seca esta raiz bajo dos formas diferentes: la primera se presenta del grueso del puño ó algo menos, de aspecto leñoso y gris rojiza esteriormente: su fractura transversal deja ver un marmoleado de rojo y blanco formando estrias muy apretadas radiadas del centro á la circunferencia. El sabor es muy astringente y mucilaginoso: tiñe la saliva de color amarillo rojizo y no rechina entre los dientes. El olor es análogo al de ruibarbo, aunque mas desagradable y puede distinguirse bien de él. El polvo tiene un color rojizo que nunca presenta el del ruibarbo.

Esta raiz procede de los rapónticos aclimatados en los jardines de los alrededores de Paris donde se crian casi sin cultivo ni cuidado alguno. Es la que se halla descrita y analizada en la memoria de M. Henry sobre los ruibarbos

(*Bullet. de pharm.* t. 6, p. 87) con el nombre de *ruibarbo de Francia.* Mas adelante espondremos los resultados de esta análisis.

La otra especie de rapóntico es enteramente semejante al descrito por Lemery, tiene de 8 á 11 centímetros de longitud y de 5 á 8 de grueso, de aspecto menos leñoso que el anterior, de color amarillo bajo, mas puro ó menos rojizo en su esteríor, lo que le dá mayor semejanza con el ruibarbo y es causa de que se pueda mezclar fraudulentamente con el de China ó el de Moscovia: pero su fractura radiada, el sabor astringente y mucilaginoso sin crujido entre los dientes, y su olor semejante al de la primera suerte, permiten facilmente su distincion. Esta especie de rapóntico proviene en el dia principalmente de Clamart aldea bastante elevada, situada al S. de Paris.

Cuando el rapóntico era para nosotros una sustancia exótica nueva y muy buscada, se trató de sustituirla con algunas raices indígenas; asi como en el dia se sustituye el rapóntico al ruibarbo. Una de esta raices era una especie de paciencia llamada *ruibarbo de los monges* ó *ruibarbo montano* (*rumex alpinus L.*) muy parecida al verdadero rapóntico: la otra era el rapóntico *nostras*, producido por la centaura mayor (*centaurea centaurium L.*) y algunas otras plantas congeneres. Esta última se distingue con facilidad del rapóntico por su epidermis negra, su sabor dulzaino y el olor pronunciado de bardana.

Raiz de ruibarbo.

Esta raiz conocida con posterioridad al rapóntico viene de las regiones mas incultas de Asia, por cuya razon se ha dudado por tanto tiempo acerca de la planta de donde procede; asi es que sucesivamente se ha atribuido á 4 especies de *rheum*, y por último se la cree producida con especialidad por el *rheum australe*. Vamos á tratar de los diversos vegetales á que se atribuye, dando al mismo tiempo los caractéres de cada uno de ellos.

Rheum undulatum L. La primera especie que se conoció despues del *rheum raponticum* de que hemos hablado en el artículo anterior fué un *rheum* que crece naturalmente en Siberia, cuyo tallo llega hasta 1,3 ó 1,6 metros. Tiene los peciolos planos y lisos por la parte superior, semi-cilíndricos por la inferior, con bordes agudos: las hojas grandes, cordiformes, escotadas por su base, fuertemente ondeadas y algo vellósas. Luego que se conoció esta especie, Lineo le atribuyó el ruibarbo y en su consecuencia la denominó *rheum rhabarbarum*; pero despues que se descubrió el *rheum palmatum*, reformó su opinion, y varió el nombre de la primera en el de *rheum undulatum*. Mientras se consideró esta planta como el origen del ruibarbo, el gobierno ruso estableció grandes cultivos de ella en Siberia, y si verdaderamente hubiera producido dicha raiz, es claro que este gobierno que hace el comercio esclusivo del ruibarbo de Siberia, hubiera dejado de comprar el de Bucaria: pero nunca ha podido sacar del *rheum undulatum* el verdadero ruibarbo, siendo cierto que el llamado de Moscovia pertenece á otra especie de *rheum* que crece en los paises montañosos y casi inaccesibles que circundan la China por el N. O. E. Tambien se la encuentra en toda la parte meridional de la Tartaria y en todo el Tibet, desde la China hasta las fronteras de la Persia, y segun el punto de estos de donde procede, la manera con que se prepara y deseca, y por último la via por donde nos viene, constituye esta raiz las diferentes suertes conocidas con los nombres de ruibarbo de Moscovia, de China y de Persia.

Rheum compactum. Ignoro en qué época fué conocida esta especie: tiene las hojas cordiformes, muy obtusas, con una escotadura inferior casi cerrada por su entrada: son de color verde oscuro, muy lisas por los dos lados, algo lobuladas, con dientecitos agudos y un poco ondeadas: los peciolos son semi-cilíndricos, con una costilla elevada á cada lado, de igual grueso en las dos estremidades: los tallos tienen de 1,3 á 2 metros: son medianamente ramificados por su parte superior, las flores de color blanco amarillento, en panojas cuyos racimillos parciales son estrechos y péndulos (?) Esta planta se dá muy bien en los jardines, los mismo que los *rheum undulatum y raponticum;* y las tres dan productos poco diferentes confundidos en el comercio con el nombre de *ruibarbo de Francia.* Cuando este ruibarbo está bien seco y repuesto, imita bastante bien al ruibarbo de la China, pero despues de limpiarle del polvo amarillo de que viene cubierto, se reconoce siempre facilmente por su color rojizo ó blanco rosado; su olor de rapóntico (que es comun á las 3 especies) distinto del olor del verdadero ruibarbo; su marmoleado radiado y apretado; y finalmente porque apenas tiñe la saliva y no rechina entre los dientes.

Rheum tataricum. Esta planta originaria de la pequeña Tartaria se aproxima bastante á la anterior aunque es mucho mas baja; sus hojas son enteras y no sinuosas en sus márgenes, muy lampiñas y muy anchas: las panojas apenas son mas largas qae las hojas.

Rheum ribes. Es una especie notable particularmente por sus frutos envueltos en una pulpa roja y suculenta: arroja tallos fuertes, estriados, poco ramosos que en su base llevan hojas medianamente pecioladas, estendidas en el suelo, de 65 centímetros de anchas comunmente, por 33 de largas. Su superficie es muy áspera y como verrugosa, las márgenes ondeadas y crespas: los nervios cubiertos de pelos ásperos: los peciolos planos por encima, estriados y redondeados por los bordes.

Esta planta crece en el monte Líbano y en la Persia, en donde es apreciada por el sabor ácido agradable de sus peciolos, hojas y tallos tiernos, que se emplean como alimento y como medicamento, y tambien se conservan con azúcar. En los mercados de Persia se vende como hortaliza y se hace un gran consumo de ella.

Rheum palmatum. Tambien esta planta se cultiva en los jardines, pero cuesta trabajo conservarla y sus raices rara vez llegan á adquirir gran volúmen. Las hojas son cordiformes, divididas hasta la mitad en lóbulos palmeados, pinatífidos y puntiagudos: son pubescentes por debajo; el tallo es medianamente alto, dividido por la parte superior en infinitas panojas erguidas, con ramificaciones casi sencillas. Crece esta planta principalmente en las provincias del imperio Chino por donde corre el rio Amarillo (Hoáng-Ho) y sus afluentes, y es verdaderamente digno de notar que del mismo modo que el rapóntico cuyo antiguo nombre *rha* era el del Volga, asi tambien el ruibarbo (tá-hoáng) tomó el nombre del rio Amarillo ó este el de la raiz. He aqui como cuenta Murray el descubrimiento del ruibarbo palmeado.

Hácia el año 1750, á instigacion de Kaw Boérhaave, primer médico del emperador de Rusia, encargó el Senado á un comerciante tártaro que le buscase semillas de ruibarbo, como lo verificó. Sembradas estas en S. Petersburgo produjeron el *rheum undulatum* que ya era conocido, y el *rheum palmatum* que no lo era todavia. Como ya entonces se tenia la prueba de que el *rheum*

undulatum no producia el ruibarbo, y que el *rheum palmatum* venia de una region mas meridional; habia fundada razon para creer que este era el verdadero ruibarbo. Tal fué el parecer de David de Gorter, de Monsey, de Hope y de Lineo; cuya opinion fué admitida sin oposicion, hasta que Pallas y Georgi qua estudiaron la historia natural de Rusia sobre el terreno, empezaron á suscitar dudas sobre ello. Unos Bucarios aseguraron á Pallas que no conocian las hojas del *rheum palmatum*, añadiendo que las del verdadero ruibarbo eran *redondas, con los bordes llenos de gran número de incisiones*; de lo cual dedujo Pallas que se referian al *rheum compactum*: y un cosaco describió á Georgi el *rheum undulatum* como la verdadera especie. Tanto Pallas como Georgi piensan que en los montes mas meridionales, mas descubiertos y mas secos como son los del Tibet puede producir el *rheum undulatum* una raiz mas bella que en las montañas frias y húmedas de la Siberia y señalan los sitios de la Rusia mas á propósito para el cultivo de esta especie. De todo esto podia deducirse asi como Murray lo ha hecho qne el ruibarbo vendido á los Rusos y sacado de la Tartaria china, procedia igualmente de las tres especies de *rheum* mencionadas, pero yo creo tener la prueba de que solo el *rheum palmatum* es el único de las 3 que produce el ruibarbo.

Debo hace tiempo á la benevolencia de Juan Thouin, jardinero mayor del jardin de plantas, algunos ejemplares de raices de los *rheum palmatum, undulatum, compactum y raponticum*. Estas plantas cultivadas en un terreno probablemente distinto de su pais nativo podian haberse alterado mas ó menos, pero estas alteraciones debian ser del mismo género: y toda vez que una de las raices citadas nos presentase caractéres que la asemejasen mucho mas al ruibarbo de Tartaria que las otras, podriamos concluir casi con certeza que esta era la verdadera especie.

Ahora bien, dos de estos ejemplares convenian perfectamente en el olor, sabor y marmoleado, y eran los que procedian de los *rheum raponticum y undulatum*. El del *rheum compactum* se apartaba aun mas del verdadero ruibarbo, pero esto dependia de que la planta era muy jóven como despúes he reconocido.

El *rheum palmatum* era el único que tenia exactamente el olor y el sabor del ruibarbo de China (á escepcion del crujido entre los dientes) y sobre todo el primer carácter era tan marcado y de tal manera se diferenciaba del mismo en las otras especies, que no me ha quedado la menor duda para decidirme á considerar el *rheum palmatum* como el origen del verdadero ruibarbo. Desde entonces acá he observado las mismas diferencias de olor y sabor entre el *rheum palmatum* cultivado en Rheumpolis y las otras especies que se esplotaban alli, y me he confirmado en la misma idea en la que aun persisto en el dia, á pesar del total abandono que parece amenazar al *rheum palmatum*, á consecuencia del descubrimiento del *rheum australe*: por otra parte, cuando los *rheum undulatum, compactum y aun raponticum*, producen raices semejantes en la forma, olor, color y sabor; no veo por qué los *rheum palmatum y australe* no hayan de dar tambien raices dotadas de los caractéres del verdadero ruibarbo.

El *rheum palmatum* crece espontáneamente segun Murray en una larga cadena de montañas desnuda en parte de arbolado, que rodeando al Occidente la Tartaria China empieza en el Norte no lejos de la ciudad de Selim, y se

estiende al medio dia hasta el lago Koconor inmediato al Tibet. El terreno está levantado todo por los topos: la edad propia para la recoleccion de las raices se indica por el grueso de los tallos (por lo comun es al 6.º año): entonces se arrancan en los meses de abril y de mayo y á veces tambien en otoño: se limpian, se cortan en trozos, y despues de agujerearlos y ensartarlos, se cuelgan para que se sequen en los árboles inmediatos, en las tiendas y hasta en los cuernos de las ovejas: y terminada la recoleccion se concluye la desecion en las casas. Segun Duhalde los Chinos acaban de desecarle en mesas de piedra, con lumbre por debajo.

Rheum australe. Habiendo recibido el doctor Wallich director del jardin botánico de Calcuta, semillas de ruibarbo cojidas en el Hymalaya ó en las montañas de Tibet las sembró y produjeron un nuevo ruibarbo á que llamó *emodi*, que posteriormente fué descrito por el doctor Colebroke, con el nombre de *rheum australe.* Esta planta que se empieza á cultivar en Europa tiene las hojas muy grandes, redondas y dentadas; carácter que conviene con el que los Bucarios daban á Pallas de las hojas del verdadero ruibarbo.

Caractéres de los ruibarbos del comercio.

Ruibarbo de China. Este ruibarbo viene probablemente del Tibet, atravesando la China meridional hasta Canton á donde van á buscarle los buques europeos.

Por lo comun se presenta en pedazos redondeados de color amarillo sucio esteriormente, de textura compacta, que presenta un marmoleado denso, de color de ladrillo mate, olor *sui generis* muy pronunciado y sabor amargo: tiñe la saliva de amarillo naranjado y rechina fuertemente entre los dientes. Generalmente es mas pesado que el de la suerte siguiente, y el color de su polvo es entre leonado y naranjado.

El ruibarbo de China está frecuentemente atravesado por un agujerito en el que suele encontrarse la cuerda de donde estuvo colgado durante su desecacion. Su color mas deslucido que el del ruibarbo de Moscovia puede en parte provenir de la larga travesia que hace por el mar. A la misma causa se debe tambien atribuir en parte el presentar á veces algunos pedazos averiados y rojizos en su interior. Pero cuando está escojido con cuidado, bien sano y no cariado, es tan estimado como los siguientes: (1)

Ruibarbo de Moscovia. Esta suerte es originaria de la Tartaria China: los comerciantes Bucarios la llevan á Kiachta en Siberia y la venden al gobierno Ruso, el cual tiene establecidos en dicha ciudad comisarios encargados de examinarle escrupulosamente, de limpiarle y mondarle pedazo por pedazo, porque el gobierno solo compra el de la mejor calidad: en seguida le despachan para S. Petersburgo en donde antes de introducirle en el comercio vuelve á ser reconocido. Este es el ruibarbo que Murray designa con el nombre de ruibarbo de Bucaria. Sus pedazos son irregulares, angulosos y con grandas agujeros que les hacen en Siberia los comisarios Rusos, al recorrer los agujeros primi-

(1) El ruibarbo está sujeto á cariarse: en el comercio encubren este defecto, tapando los agujeros con polvo de ruibarbo amasado con agua y en seguida ruedan los pedazos secos en el mismo polvo. Debe tenerse cuidado cuando se compra esta raiz de quitarle el polvo que la cubre y de partir los pedazos mas pesados y los mas ligeros; los primeros por lo comun están húmedos y denegridos interiormente, y los segundos pulverulentos por hallarse atravesados en todos sentidos por los insectos.

tivos que sirvieron para colgar la raiz y quitarles la superficie interior que siempre se presenta mas ó menos alterada. Este ruibarbo es de color amarillo mas puro esteriormente, y su fractura es por lo general menos compacta que la del ruibarbo de China. Presenta un marmoleado de venas rojas y blancas muy manifiestas é irregulares: su olor es muy pronunciado y el sabor amargo astringente: tiñe fuertemente la saliva de color de azafran y cruje entre los dientes: Su polvo es de un amarillo mas puro que el del ruibarbo de China. Esta suerte es muy estimada.

Ruibarbo de Persia. Este hermoso ruibarbo venia antiguamente del Tibet, por la Persia y la Siria de donde proceden sus diversos nombres de ruibarbo de *Persia, de Turquia y de Alejandria.* Tambien se ha recibido por la via de Rusia; pero en el dia los ingleses le traen de Canton como el ruibarbo de China, con el nombre de *dutch-trimmed rhubarb* (ruibarbo holandes mondado) o de *batavian rhubarb*, porque antes que ellos los holandeses le llevaban de Canton á Batavia de donde le traian á Europa. Cualquiera que sea la via por donde nos viene este ruibarbo jamas varian sus caracteres, por los cuales siempre he dicho que pertenece á la misma especie que el ruibarbo de China. En efecto es de una testura apretada y de un color oscurecido que no es posible atribuir á ninguna especie de deterioro. Tiene agujeritos que le atraviesan de parte á parte como el de China: pero es mas denso y compacto, enteramente mondado á cuchillo; y afecta dos formas regulares. El que procede de las raices poco voluminosas es casi cilíndrico, y el de las raices mas gruesas está cortado longitudinalmente por el medio y presenta la figura de pedazos oblongos, planos por una cara y convexos por la otra. Este se conoce en el comercio con el nombre particular de *ruibarbo plano.* Por su gran compacidad está menos sujeto á deteriorarse que las otras suertes: yo le considero como el ruibarbo por escelencia, aun preferible al de Moscovia.

Ruibarbos del Himalaya. El doctor Royle hace mencion, en sus *Ilustraciones de botánica de los montes de Himalaya,* de cuatro especies de *rheum* peculiares á estas regiones, á saber los *rheum emodi ó australe, webbianum, spiciforme y moorcroftianum.*

La primera especie produce segun el doctor Wallich una especie de ruibarbo que viene á la India por las provincias de Kalsea, Boutan, y Almora. M. Pereira habia recibido un ejemplar de mano del doctor Wallich, pero esta especie no ha sido conocida en el comercio ingles hasta fines de 1840 en que el ruibarbo de China escaseaba y tenia un precio subido.

A Londres se llevaron 19 cajas de él, pero pareció de tan mala calidad, que ocho cajas solo pudieron venderse á razon de 40 céntimos el medio quilógramo: el resto fue vendido y embarcado para Nueva-Yorck al precio de 10 céntimos. Despues de ensayo tan desgraciado duda M. Pereira que vuelva á venir á Inglaterra este ruibarbo: en efecto es de pésima calidad; generalmente es negruzco y de aspecto leñoso, lijero y todo cariado. Algunos pedazos que provienen de los ramos de la raiz están algo mas sanos y presentan un color amarillo mate en su interior. Al ver por la primera vez esta raiz tan diferente del ruibarbo oficinal, he estrañado que el doctor Wallich haya podido decir que el *rheum australe* era el orígen ó uno de los orígenes del ruibarbo. Pero despues de haberla examinado con mas atencion he formado una idea mas favorable. Rompiendo los pedazos se encuentran algunas partes sanas que por

su hermoso marmoleado rojo y blanco; por su sabor y por la abundancia de cristales de oxalato de cal bastante perceptibles al mascarle, pueden compararse con el mejor ruibarbo oficinal: y es cosa singular que estas partes sanas se acercan mas por el marmoleado y menor peso al ruibarbo de Moscovia que al de China. Asi que en el dia pienso que el ruibarbo de Himalaya preparado y desecado con esmero, suministraria una suerte muy hermosa al comercio. He tenido ademas la prueba en la mano, en un ejemplar que debo á la atencion de M. Batka de Praga, ejemplar que no es mas que el *rheum australe* procedente de semillas que le dió el doctor Wallich. Esta raiz recolectada y desecada por M. Batka constituye efectivamente un ruibarbo muy bueno, que cruje entre los dientes, que dá color amarillo á la saliva, y de un sabor muy amargo y astringente.

La raiz del *rheum webbianum*, no parece constituir una especie del comercio, M. Royle ha traido de Himalaya una pequeña cantidad de ella, que es muy diferente del ruibarbo oficinal. Se presenta en trozos cilíndricos, cortísimos, del grueso del dedo pulgar cuando mas, cubiertos de una epidermis negruzca, profundamente asurcada por la desecacion. Cada pedazo tiene hácia el centro un agujero bastante ancho en la direccion del eje y que ha debido estar destinado á colgarle. La estructura es radiada, el color interior leonado amarillento, el sabor mucilaginoso y amargo, y rechina lijeramente entre los dientes: apenas tiene olor.

No puedo decir de las raices del *rheum spiciforme y moorcroftianum* mas que lo que el mismo M. Pereira nos dice. Estas raices son de color mas claro que las anteriores y de testura mas compacta. (1)

Ruibarbo de Francia. No hay pais alguno en Europa donde no se haya tratado de aclimatar el ruibarbo: y por desgracia el *rheum palmatum* que podia suministrarnos el verdadero, es la especie que mas ha perdido por su traslacion, de cuantas se han cultivado hasta el dia. De aqui resulta que en el mismo Rheumpolis (2) se abandonaba su cultivo para dedicarse mas bien al de las especies cuyos productos eran mas abundantes y se acercaban mas *en apariencia* al verdadero ruibarbo. Acaso esta diferencia desventajosa para el *rheum palmatum*, dependiese de que los demas *rheum* cultivados en Rheumpolis se hallaban en un terreno propio para su desarrollo y conservacion: mientras que el primero originario de la llanura central del Asia exigiria para su cultivo un suelo cuya naturaleza, elevacion y sequedad correspondiesen á los sitios de donde proviene. Yo tengo á la vista un ejemplar del *rheum palmatum* de Rheumpolis: esta raíz, especialmente cuando tiene alguna edad, es en mi opinion la que mas se parece en el olor y el color al ruibarbo de China, pero tiene la testura compacta propia de una sustancia que hubiese estado enaguarchada antes de su desecacion, su sabor es mucilaginoso y azucarado, independiente del amargo que se desarrolla despues: presenta en su superficie una porcion de puntos blancos y brillantes que se han formado durante los años que hace la tengo en mi poder (el *rheum palmatum* que se cultiva en el jardin de plan-

(1) En el *Journal de pharmacie et de chimie* t. 8, p. 352 se encontrarán las descripciones de algunas suertes mas de ruibarbo de origen asiático.

(2) Se llamaba asi, hace algunos años un sitio cerca de Lorient, en el departamento de Morbihan, donde se cultivaban en grande el *rheum undulatum, compactum y palmatum*. Parece que no existe ya este establecimiento.

tas no tiene ni este sabor azucarado, ni los puntos brillantes) por último no contiene mas que una cortísima cantidad de oxalato de cal, cuya diferencia respecto del ruibarbo de China parece constante en todos los ruibarbos cultivados en Europa, porque Schelle la ha observado en el ruibarbo de Suecia y Model en el de San Petersburgo.

Por consiguiente el ruibarbo de Francia no proviene del cultivo del *rheum palmatum* sino como ya dejo dicho de los *rheum rhaponticun*, *undulatum* y con especialidad del *compactum*. Es inútil volver á tratar de sus caracteres que quedan espuestos anteriormente.

Análisis química de los ruibarbos. Hallandome en la farmacia central hace 36 años, bajo la direccion de M. Henry padre, hice la análisis comparativa de los ruibarbos de China, de Moscovia y de Francia. En el ruibarbo de China he hallado un principio particular al cual debe su color, sabor y olor; y que ha sido denominado despues por otros *cafopicrita* y *rabarbarino*: pero cuyas propiedades habia yo determinado, á escepcion de la cristalizacion que no me parece que sea un hecho bien probado todavia. Este *rabarbarino* es sólido, amarillo, insoluble en agua fria, soluble en agua caliente, en alcool y en eter. Espuesto al fuego se volatiliza en parte en forma de un humo amarillo y odorífero; tiene sabor amargo muy acerbo, que es el mismo del ruibarbo, pero mas concentrado. Con la potasa y el amoniaco forma disoluciones rojas de las que le precipitan los ácidos restituyendole su color. Se enrojece y precipita con el agua de cal.

Forma con todos los ácidos (á escepcion del acético, segun creo), compuestos amarillos insolubles: con las disoluciones de plomo, de estaño, de mercurio y de plata, precipitados amarillos: con el sulfato de hierro, precipitado verde negruzco; con la gelatina, precipitado caseoso, coriaceo: se altera muy dificilmente por el ácido nítrico, sin transformarse en ácido málico ni oxálico.

El 2.° principio del ruibarbo es un aceite fijo, dulce, que se enrancia con el calor, soluble en alcool y eter; existe en muy corta cantidad.

Tambien contiene una gran porcion de sobre malato de cal, una corta cantidad de goma, almidon, leñoso, oxalato de cal que constituye el tercio de su peso, un poco de sal de base de potasa, y una cortísima porcion de sulfato de cal y de óxido de hierro.

El ruibarbo de Moscovia á pesar de su esterior bastante distinto del de China, no parece distar de él en cuanto á su composicion mas que lo que podrán distar dos partes semejantes sacadas de individuos de la misma especie; encontrandose en él los mismos principios y casi en las mismas proporciones. Debese observar sin embargo que el ruibarbo de Moscovia presenta casi constantemente una cantidad mas débil de oxalato de cal, y que Schelle obtuvo un resultado semejante; siendo esta la razon de que este ruibarbo rechine menos entre los dientes.

El ruibarbo de Francia *rheum rhaponticum* (?) contiene una cantidad mucho mayor de materia colorante, solo que es rojiza en vez de ser amarilla. Tambien tiene mucha mas materia amilacea, lo cual es una consecuencia de su menor cantidad de oxalato de cal, porque la cantidad de este llega cuando mas al diezmo del peso de la raiz (*Bull. de pharm.* t. 6, p. 87)

El ruibarbo es estomacal, ligeramente purgante y vermífugo. Se usa en

polvo, en infusion en agua ó en alcool, en jarabe y en extracto: y entra en un gran número de preparaciones compuestas.

Familia de las Quenopodieas.

Plantas herbaceas ó sufruticosas, de hojas alternas ú opuestas, á veces carnosas y sin estípulas: las flores son pequeñas, hermafroditas, algunas veces diclines por aborto, en racimos ramosos ó agrupadas en la axila de las hojas: periantio calicino, de 3,4 ó 5 divisiones mas ó menos profundas, persistentes y que crecen para envolver el fruto; los estambres son opuestos y en número igual á las divisiones del periantio, ó menor muchas veces por aborto, insertos en el receptáculo ó sobre un anillo adherente al periantio, alternando algunas veces con otras tantas escamas hipóginas. El ovario es libre, unilocular, con un solo óvulo derecho ó puesto sobre un podospermo ascendente: el estilo sencillo, terminado por 2 ó 4 estigmas aleznados: el fruto es una ascosa encerrada en el periantio acrecentado y á veces baciforme: la semilla contiene un embrion cilíndrico, homótropo, anular, y que rodea al endospermo (*ciclolobeas*), ó arrollado en espiral y casi privado de endospermo (*espirolobeas*)

Si se atiende al porte humilde, por decirlo asi, y á las flores que casi no se ven de las quenopodieas, nos pareceran buenas cuando mas para quemar: pero merecen con mas razon que otras muchas plantas fijar nuestra atencion considerandolas con relacion á sus aplicaciones alimenticias, médicas é industriales. En efecto muchas quenopodieas de tejido laxo, desprovistas de principios acres ó aromáticos, y por el contrario abundantes en sales y en mucílago, estan reputadas como alimentos moderadamente nutritivos y de facil dijestion: tales son *las espinacas*, (*spinacia oleracea*) cuyo nombre nos trae á la memoria que los moros las introdujeron en Europa por España: *los armuelles* (*atriplex hortensis*): *el quenopodio buen-Henrique* (*chenopodium bonus-henricus* L., *agathophytum bonus-enricus* Moq): *la acelga* y la *remolacha* (*beta cicla et vulgaris* Willd.); etc. Otras son aromáticas y gozan de propiedades digestivas, antiespasmódicas ó antihelmínticas, como la alcanforada de Mompeller, la biengranada, el té de Méjico, la anserina vermífuga, la vulvaria, etc. Y finalmente otras como las *salsolas*, las *sucedas* y las *salicornias*, que crecen con abundancia en los sitios marítimos, y que tienen grandes cantidades de sales de base de sosa, dan mediante la incineracion la *sosa natural* que por largo tiempo ha satisfecho las necesidades artísticas; pero que en el dia está casi reducida á la nada por la prodigiosa estension dada á las fábricas de sosa artificial. Dirémos algo de las mas principales de estas plantas.

Acelga, *beta cicla*. Car. genér. Flores hermafroditas, periantio urceolado, de 5 divisiones persistentes; cinco estambres insertos en un anillo carnoso en la garganta del tubo: escamas hipóginas nulas: ovario deprimido: dos estigmas cortos soldados por la base. Ascosa globulosa, encerrada en el tubo engruesado del periantio y cubierta por su limbo carnoso: semilla horizontal, deprimida. *Car. especif.*: hojas radicales pecioladas, las del tallo sentadas; flores de tres en tres dispuestas en espigas largas laterales. Se conocen tres variedades, 1.° la *acelga blanca* que tiene las hojas de un color verde blanquizco y las flores de tres en tres: 2.° la *acelga rubia* cuyas hojas son de color blanco amarillento y cuyas costillas longitudinales se comen como las de la alcachofa

de cardo (*cynara cardunculus* L.): 3.ª la acelga roja, que tiene las hojas de color rojo intenso.

Las hojas de acelga son refrigerantes, entran en la composicion del caldo laxante llamado caldo de yerbas.

Remolacha, *beta vulgaris* L. Se diferencia esta especie de la anterior en sus raices que comunmente son muy voluminosas y carnosas, en las hojas inferiores aovadas, y en sus flores aglomeradas.

La remolacha por mucho tiempo solo ha servido como hortaliza y de alimento á las bestias: empleandose sus raices carnosas y azucaradas en las mesas, mientras sus hojas suculentas y vigorosas ofrecian un alimento sano, agradable y abundante á los ganados. Pero ademas de estas cualidades que hacian tan apreciable esta planta en agricultura, ha adquirido posteriormente mayor importancia desde que se ha visto que se podia sacar de ella un azucar cristalizable enteramente semejante al de la caña. Marcgraff fué el primero que anunció este hecho: y Achard de Berlin intentó tambien el primero utilizarle extrayendo el azucar de la remolacha: desde entonces acá se han perfeccionado en Francia los procedimientos de su extraccion; habiendo demostrado Chaptal que este azucar podia sostener aun en tiempo de paz la concurrencia, en cuanto al precio, con el azucar de las Colonias (V. su memoria *Annal. de chim.* t. 95, p. 233). Indicaremos las principales variedades de remolachas colocandolas por el orden de las mayores cantidades de azucar que suministran. (Payen, *Journ. de chim. med.* t. 1, p. 389).

1.ª *Remolacha blanca*: la raiz y las costillas de las hojas son blancas ó verdosas.

2.ª *Remolacha amarilla*: tiene la raiz y las costillas de las hojas de color amarillo bajo.

3.ª *Remolacha roja*: la raiz es de color rojo sanguineo y las hojas rojo oscuras: la hay grande y pequeña.

4.ª *Remolacha venosa*: la raiz es roja por defuera, y blanca por dentro con venas de color de rosa. En Alemania se da á esta variedad el nombre de *raiz de la miseria* y se cultiva en grande para pasto de los ganados.

Alcanforada de Mompeller, *camphorosma monspeliaca L. Caract. genér.*: flores hermafroditas: periantio cuadrífido, con dos de las divisiones mas grandes y aquilladas: 4 estambres insertos en el fondo del periantio y opuestos á sus divisiones: ovario comprimido: estilo bi ó trífido con divisiones setáceas: ascosa membranosa, comprimida, encerrada en el periantio no acrecentado. *Caract. especif.* hojas vellosas, lineares.

La canforosma de Mompeller es una planta baja, ramosa, espesa, cuyas ramas estan cubiertas de hojas lineares y vellosas de cuyas axilas nacen las flores. Crece principalmente en las cercanias de Mompeller de donde nos vienen las sumidades secas en forma de espiguitas de color verde blanquecino, de olor fuerte y aromático cuando se restriegan entre los dedos; y de sabor acre y ligeramente amargo.

Botris ó *Bien granada, chenopodium botrys. L. Caract. gen.* Flores hermafroditas; periantio quinquéfido; cinco estambres insertos en el fondo del periantio y opuestos á sus divisiones; ovario deprimido; dos estigmas filiformes muy cortos; askosa membranosa, deprimida, dentro del periantio connivente y convertido en pentágono: semilla horizontal, deprimido-lenticular, testa

crustácea; embrion anular periférico que rodea un endospermo abundante y farináceo, radícula centrífuga. *Caract. especif.* Hojas pecioladas, oblongas, profundamente sinuosas; racimos muy numerosos, axilares, cortos, vellosos y sin hojas. Esta planta solo crece hasta la altura de 30 centímetros, es viscosa al tacto y de olor agradable; se usa en infusion contra la tos.

Té de Méjico, té de España, *chenopodium ambrosioides* L. Esta planta es originaria de Méjico, y se cultiva en los jardines. Crece hasta los 65 centímetros y tiene las hojas lanceoladas, sentadas y dentadas, los racimos son sencillos y guarnecidos de hojas pequeñas. Su olor es muy fuerte y agradable; el sabor acre y aromático; su infusion teiforme es estomacal y tónica; los frutos son antihelmínticos.

Anserina vermífuga (1) *chenopodium antihelmínticum L.* Es otra especie Americana perenne, muy aromática, que se cultiva en los jardines: muy usada en los Estados unidos como vermífuga: su tallo de 60 centímetros á un metro de alto es ramoso, con hojas ovado-oblongas; dentadas; y en la axila hacia las sumidades echa unas florecitas verdes en racimos desnudos.

Los frutos de esta planta á que comunmente se da el nombre de semillas por lo pequeños, tienen tambien un fuerte olor aromático, casi semejante al del té de Méjico, y se emplean como antihelmínticos, asi como la esencia que se saca por destilacion.

Quinoa, *chenopodium quinoa* W. Planta anua de Chile, semejante á nuestro *chenopodium album*, propagada por el cultivo en toda la region occidental de América, por razon de sus semillas amilaceas que se usan para menestras muy nutritivas.

Vulvaria, *chenopodium vulvaria* L. Planta herbacea comun en los sitios incultos de Europa, arrimada á las paredes y en los cementerios; sus tallos de 20 á 25 centímetros de largos estan poblados de hojas ovado-romboidales, enteras, de color verde mar, y echan en su parte superior racimitos axilares de flores verdes: huele á pescado podrido y se ha recomendado como antihistérica. Se usa en lavativas y en fomentos.

M. M. Chevalier y Lassaigne, que han analizado esta planta han hallado en ella subcarbonato de amoniaco enteramente formado, primer ejemplo de un hecho de los mas interesantes; contiene ademas albúmina, osmazoma, una resina aromática, gran cantidad de nitrato de potasa etc. (*Journ. de pharm.* t. 3 pág. 412).

Ceñiglo untuoso; *chenopodium bonus-henricus* L. *agathophytum bonus-henricus* Mog. Crece esta planta en los campos, á la inmediacion de las habitaciones; echa un tallo de 30 centímetros de alto que en su ápice lleva racimos de florecitas cuya reunion forma una pirámide y que por su parte inferior está guarnecido de hojas sagitiformes, farinaceas por debajo y con algunos dientes obtusos y distantes: se distingue de los otros *chenopodiums* en la semilla vertical, las flores polígamas, y el fruto que solo está cubierto imperfectamente por las hojuelas marchitas del periantio. Sus hojas se pueden comer como las espinacas, son ligeramente laxantes.

(1) *Anserina*, de *anser eris* el ganso; nombre dado á las plantas de este género para reemplazar el de *pata de ganso* originado de la forma comun de sus hojas. Este último nombre no es mas que la traduccion de la palabra griega *chenopodium*, formada de *chen* ganso, y de *pous podos* pie.

CHUAN. Antiguamente corria en el comercio una sustancia llamada *chuan* cuya historia tiene grandes relaciones con la del semen-contra con el que se ha confundido. Ambas sustancias venian del comercio de Levante, las dos fueron consideradas como semillas no siendo en realidad mas que una mezcla de flores y de pedúnculos rotos, con la sola diferencia de que el *chuan* era mas grueso, mas ligero y de un sabor un si es ó no es salado y agrillo. Parece que no tiene olor; y su único uso era para preparar carmin, juntamente con una corteza de Levante desconocida, llamada *autour* (1.) Tales eran los datos que se tenian sobre el *chuan* cuando M. Desvaux reconoció que era producido por las sumidades del *anabasis tamariscifolia* L. (*halogetum tamariscifolium Meyer*), planta afine á las salsolas y perteneciente como ellas á las chenopodieas (*Journ. pharm.* t. 2. p. 414).

Una vez se me ha presentado con el nombre de *kali ó flor de Turquia* una sustancia enteramente análoga al *chuan* y que sirve como él en el Oriente para preparar el carmin. Estaba compuesta de florecitas del *aizoon canariense* de la familia de las ficoideas.

BARRILLAS Ó SOSAS. Plantas semileñosas, con hojas alternas ú opuestas, rara vez planas, frecuentemente cilíndricas y carnosas, espinosas algunas veces, y que casi nunca faltan. Las flores son hermafroditas, con dos bracteas, el periantio tiene cinco divisiones profundas, persistentes; los estambres son 5 ó 3 insertos en un disco hipógino, el ovario deprimido, terminado en dos estilos cortos, con estigmas encorvados; el fruto es una ascosa deprimida, contenida en el periantio que ha pasado capsular; semilla horizontal, formada de una testa muy delgada, y de un embrion arrollado en espiral; sin endospermo.

Las barrillas crecen abundantemente en los sitios marítimos de los climas templados, especialmente en Francia y en España, en las costas del Mediterráneo, de donde toman los elementos de las sales de base de sosa que contienen, tales como el acetato, el citrato y el oxalato. Estas sales descompuestas por el fuego se convierten en carbonato. Con objeto de estraer el alcali, se cultivan algunas especies de barrilla, principalmente la comun, la cultivada, y la kali (*salsola soda, s. sativa y s. kali*). Al efecto recogen y secan estas plantas, quemándolas despues en grandes hoyos que hacen en la tierra y van añadiendo nuevas porciones, segun que se efectua la combustion, manteniendola asi por algunos dias; en cuya época el calor llega á fundir la ceniza, reuniendola en una sola masa, la cual se deja enfriar y se introduce en el comercio hecha pedazos.

La sosa obtenida por este medio consta de proporciones diversas de carbonato y sulfato de sosa, de sulfuro y cloruro de sodio, de carbonato de cal, de albúmina, de oxido de hierro y por último de carbon que se ha librado de la combustion, y que da á la masa color gris mas ó menos oscuro. La mejor es la que nos venia antiguamente de *Alicante*; tambien se conoce el *salicor* ó sosa de Nar-

(1) Corteza cuya figura y color son parecidos á los de la canela, aunque mas gruesa, mas descolorida y que tiene por fuera el color de la nuez moscada quebrantada, con muchos puntos brillantes, casi insipida é inodora (Lemery)

En el Museo de historia natural he encontrado la corteza de balacor con el nombre de *loude-birbouin, balacor y oulmara*. M. Gonfreville la trajo de la India donde se usa para los tintes con el nombre de *todu puttay*: tambien corre en el comercio de colores de Paris pero se vende muy cara. Se presenta en fragmentos de 6 centimetros ó mas de largos, abarquillada, de 4 á 6 milimetros de gruesa; es rojiza y fungosa esteriormente, mas descolorida, amarillenta y aun blanquecina por su interior; de fibras cortas, gruesas y como granujientas, se comminuye facilmente entre los dientes, su sabor es áspero y astringente con una ligera acritud, y es inodora.

bona, y la sosa de *Aiguemortes ó blanquette*, pero todos estos productos se hallan reemplazados casi enteramente en el dia por la sosa artificial, obtenida mediante la calcinacion de una mezcla de sulfato de sosa, creta y carbon en hornos de reverbero.

Todas estas sosas dan por lixiviacion y cristalizacion el carbonato de sosa cristalizado ó *sal de sosa* del comercio. Muchas veces tambien se pone á desecar la sal de sosa por cuya operacion disminuye el 60 por 100 de su peso, y proporcionalmente el volúmen, originandose de aqui un ahorro en los gastos de transporte y almacenaje. Por último se prepara una sal de sosa cáustica ó pulverulenta privando á la sal de sosa ordinaria de una tercera ó una cuarta parte de su ácido carbónico.

Para determinar el valor real de estos diversos productos se emplea en el dia el procedimiento alcalimétrico de M. Gay-Lussac, reducido á determinar por medio de la saturacion con el ácido sulfúrico la cantidad de sosa pura contenida en 100 partes de producto. Creo escusado ocuparme de este procedimiento descrito en todas las obras de química.

Barrilla espinosa, *salsola tragus* L. *Tragos* Diosc. lib. 4, cap. 46. Crece muy abundantemente esta planta en las costas de la Mancha, hasta la altura de 30 á 45 centímetros, y se divide en ramos cilíndricos y estriados, con hojas carnosas, amplexicaules, lampiñas, triangulares y terminadas en una punta espinosa. Las flores son axilares, solitarias, con un periantio membranoso. Se usa con buen éxito contra el mal de piedra lo que sin duda debe atribuirse á la gran cantidad de sales que contiene: pero lo que hay de notable, ya por la clase de plantas á que pertenece, ya por los sitios en que se encuentra, es que no contiene sales mas que de potasa y de cal. Segun la análisis que yo he practicado de sus cenizas (*Journ. de chim med.* 1840, p. 128) las he hallado compuestas de:

Carbonato de potasa.	29,04	100
Cloruro de potasio.	17,89	
Sulfato de potasa.	4,93	
Carbonato de cal.	40,26	
Fosfato de cal.	7,88	
Oxido de hierro.		

Amarantaceas, Nictagineas, Fitolacaceas.

Estas tres familias de plantas, últimas de las dicotilédones monoclamideas ó con periantio simple, dan pocos productos á la medicina. Las amarantaceas tienen la mayor analogia con las quenopodieas, y muchas de ellas se usan como alimento al modo de las espinacas: tales son el *amarantus blitum* L. en el medio dia de Francia y de Italia; el *amarantus viridis* en el Brasil y el *amarantus spinosus* en la Jamaica. Otras tienen una virtud laxante muy pronunciada: otras son astringentes: pero ninguna, exceptuando acaso la *gomphrena officinalis* Mart. y la *gomphrena macrocephala* Saint Hilaire, cuyas raices se conocen en el Brasil con el nombre de *paratudo* (buena para todo), parecen tener propiedades activas.

Las nictagineas que derivan su nombre del género *nictago ó mirabilis* (D. Diego de noche) estan dotadas por lo general de una propiedad purgante ó emética. Muchas de ellas como la *mirabilis jalapa* hermosa planta que se cultiva en nuestros jardines, y la *mirabilis longiflora*, se han reputado por algun tiem-

po como el origen de la jalapa oficinal. La *boerhaavia hirsuta* (*erva toustao* Bras.) se ha usado contra la ictericia: la *boerhaavia tuberosa* contra la sifilis; la *boerhaavia procumbens* como antifebril, purgante etc.

Las fitolacaceas que estuvieron reunidas primero con las quenopodieas se distinguen de ellas por los estambres alternos con las divisiones del periantio, por la pluralidad de ovarios colocados circularmente al rededor de un eje, y en fin por la presencia de principios acres y drásticos. La *phytolacca decandra* es una hermosa planta de la América septentrional, cultivada en el dia en los jardines de Europa, y que purga enérgicamente: el zumo de los frutos, que es de un hermoso rojo de carmin, se ha usado en Portugal para dar color á los vinos; pero no carece de inconvenientes, por lo cual está prohibida semejante aplicacion. La raiz de la *phytolacca drastica* de Chile purga tambien violentamente. Las *petiverias*, conocidas por su olor aliaceo, se usan en América como antifebriles, diaforéticas, diuréticas y antihelmínticas. Aqui me limitaré á tratar únicamente de las plantas ó partes de ellas que acabo de citar y que corren en el comercio.

Raiz de chaya.

Un farmacéutico presentó en 1818 á la sociedad de farmacia de Paris una raiz llamada *chaya*, de 13 á 16 centímetros de larga, del grueso de un cañon de pluma, tortuosa, y compuesta de una corteza y de un *meditulio* leñoso y blanquecino: es inodora, de sabor mucilaginoso ligeramente salado. Se decia que era procedente de la Tartaria china, y que la planta á que pertenecia tenia el tallo liso, igualmente mucilaginoso; las hojas casi redondas y tomentosas; con las flores de periantio sencillo, unisexuales y de seis estambres: y se suponia que pertenecia á la familia de las asparagineas. Si los caractéres sexuales, que no han podido confrontarse, fuesen exactos, podiamos renunciar á determinar dicha planta. Pero hallamos en la *Flora indica* de Roxbough, t. 2, p. 503, y en la *Materia indica* de Ainslie t. 2, p. 394, que en Bengala se vende con el nombre de *chaya* la raiz mucilaginosa del *achyrantes lanata* Roxb. *Ærva lanata* J., de las amarantaceas. Por lo demas esta raiz no parece tener propiedad ninguna esencial; y no hubiera yo hecho mencion de ella, sino por la necesidad de distinguirla de la *chaya vair*, raiz tintoria de la India, y de la *ipecacuana blanca* del Brasil, en subrogacion de la cual se ha vendido en el comercio.

Raiz de falsa jalapa.

Mirabilis longiflora L. y tambien las *mirabilis jalapa y dichotoma*. *Caract. gener.* Invólucro caliciforme, campanulado, quinquefido, unifloro, persistente; periantio coroloideo, infundibuliforme, con el tubo oblongo, ventricoso por la base, persistente, limbo plegado y con 5 dientes, caedizo: 5 estambres insertos en un urceolo glanduloso que rodea al ovario: filamentos libres, adherentes al tubo estrechado del caliz, prolongados por su parte superior, y terminado cada uno en una antera bilocular; ovario unilocular, estilo sencillo, estigma en cabezuela; ascosa libre, encerrada en la base endurecida del periantio y rodeada del invólucro persistente.

La *mirabilis jalapa* se cultiva en el dia en todos los jardines, en donde sirven de adorno sus hermosas copas verdes, matizadas de multitud de flores

en corimbos apretados, ya rojas, ya amarillas, ó bien blancas y abigarradas. Estas flores solo se abren de noche, de donde les viene el nombre de *bellas de noche*. La *mirabilis dichotoma*, muy afine á la anterior, se distingue no obstante de ella en sus hojas mucho mas pequeñas, sus flores siempre purpurinas y mas chicas tambien, casi solitarias y que abren antes de anochecer por lo que se las ha llamado *flores de las cuatro horas*. Y por último la *mirabilis longiflora* ofrece interes por el olor suave y moscado que esparce por la noche: sus tallos tienen casi un metro de largos, son muy endebles, divididos en ramos delgados, pubescentes, con hojas opuestas, viscosas, algo vellosas, blandas y pestañosas; las superiores son sentadas. Las flores nacen en la estremidad de los ramos, formando una cabezuela apretada y glutinosa. El tubo del periantio es muy largo, encorvado, velloso; el limbo con pliegues y de color blanco. Estas tres plantas, pero principalmente la última, tienen una raiz perpendicular, algo napiforme, gruesa y carnosa, casi negra por fuera y blanquecina por dentro. En el comercio he hallado una vez una gran partida de esta raiz seca: su forma era casi cilíndrica, de 25 á 55 milímetros de gruesa, cortada en trozos de 55 á 110 milímetros, de color gris livido, mas oscuro esteriormente y mas pálido en lo interior. Las superficies estremas presentaban un gran número de círculos concéntricos muy juntos de color mas oscuro, y algo prominentes. El corte hecho á sierra era pulimentado y casi negro pero marcado con los mismos círculos. La raiz era dura, compacta, muy pesada, de olor debil y nanseoso, el sabor dulzaino con un dejo algo acre. Se dice que es un purgante fuerte.

Raiz de pipi.

Petiveria alliacea y petiveria tetrandra. La primera de estas dos plantas crece en los prados, en la Jamaica y en la mayor parte de las islas de América: y la segunda en el Brasil. Las dos estan dotadas de un fuerte olor aliaceo y echan raices leñosas, fibrosas, amarillentas, de olor muy fuerte desagradable, y sabor acre y aliaceo; dichas raices son en estremo diuréticas como lo indica su nombre, y se usan contra la hidropesia, las paralisis, los reumas articulares etc.

SESTA CLASE.

Dicotiledones corolifloras.

FAMILIA DE LAS PLANTAGINEAS.

Esta pequeña familia comprende plantas herbaceas, privadas por lo comun de tallos y con todas las hojas radicales. Las flores son hermafroditas ó unisexuales, en espigas sencillas y apretadas, con un caliz y una corola de 4 divisiones regulares; cuatro estambres y un ovario libre de una, dos y rara vez cuatro celdillas que encierran un pequeño número de óvulos. El estilo es capilar y terminado en un estigma sencillo ó bifido. El fruto ó bien es una ascosa ó bien una pixide bilocular con celdillas mono ó dispermas. Las semillas estan cubiertas de un episperma membranoso, de hilo ventral, el embrion es recto ó cilíndrico, en el eje de un endospermo carnoso.

Esta familia presenta en el género *plantago* algunas plantas muy usadas

antiguamente, pero que en el dia casi han caido en olvido. Tales son los llantenes y las zaragatonas.

Llantenes.

Los llantenes tienen un caliz de cuatro divisiones persistentes; corola gamopétala, tubulosa, persistente, de limbo cuadripartido; los filamentos de los estambres son mas largos que la corola, terminados en anteras horizontales; el estilo mas corto que los estambres, terminado en un estigma sencillo. Se emplean indiferentemente tres especies de llanten á saber;

Llanten mayor, plantago major; presenta las hojas radicales, grandes, coriaceas, casi lampiñas, ovales, angostadas en peciolo, con 7 nerviaciones prominentes, frecuentemente sinuosas por los bordes; el escapo es mas largo que las hojas, cilíndrico, algo pubescente y echa una espiga derecha, larga, cilíndrica, estrecha, compuesta de flores apretadas, verdosas ó rojizas; la cápsula pixidada está dividida en dos celdillas por un septo longitudinal que tiene muchas semillas rojizas en ambas caras.

Llanten medio, plantago lanceolata; con las hojas estrecho-lanceoladas que van adelgazando hácia las dos estremidades, comunmente vellosas y con cinco nervios; los tallos angulosos, pubescentes, terminados en una espiga de color pardo, aovada y rechoncha. Estas tres plantas son comunes en los jardines, en los campos y en los prados; las hojas son inodoras, amargas y ligeramente estípticas; las flores tienen un olor suave y agradable. El agua destilada de la planta entera se usó mucho antiguamente en colirios.

Semillas de zaragatonas.

Plantago psillium L. Esta planta se distingue de las anteriores por su tallo ramoso, de 16 á 29 centímetros de altura, con las hojas opuestas, lineares y algunas veces dentadas. Las flores estan en cabezuelas ovoideas, con bracteas cortísimas: las divisiones del caliz son lanceolado agudas; los frutos son píxides de dos celdillas polispermas; las semillas muy menudas, oblongas, de color pardo negro, socavadas en forma de barquilla por el lado del hilo, lisas y lustrosas por el otro; presentando en general cierta semejanza con una pulga, por lo que se ha dado á la planta el nombre de *yerba de las pulgas*. Estas semillas contienen en su episperno un principio gomoso, susceptible de hincharse considerablemente en agua; lo que les da una propiedad muy emoliente Antiguamente se usaron mucho y aun en el dia podrian emplearse con utilidad en las oftalmias inflamatorias, en la irritacion de las vias intestinales, etc.

Llanten de los arenales, plantago arenaria. Waldst. Esta planta que se ha confundido por mucho tiempo con la anterior, se distingue de ella en su tallo mas ramoso y mas alto; y en sus cabezuelas mas largas, con bracteas dos ó tres veces mayores que los cálices, cuyas divisiones dilatadas en el ápice son membranosas y muy obtusas; las semillas son ovoideas; parece que los negociantes de Nimes y de Mompeller hacen de ellas un gran comercio para el engomado de las muselinas.

Familia de las plumbagíneas.

Familia de plantas herbaceas, de hojas alternas, á veces reunidas todas en

la base del tallo y envainadoras; las flores estan en cabezuela, en espiga ó en racimos ramosos y terminales; el caliz es tubuloso, persistente, de 5 divisiones, la corola unas veces es gamopétala y con cinco estambres hipóginos como las verdaderas plumbagineas; otras formadas de pétalos iguales, ligeramente soldados por la base y sobre cuyas uñas estan cinco estambres opuestos á los pétalos como en las estaticeas. El ovario es libre, de un solo óvulo anátropo, pendiente del ápice de un podospermo filiforme que parte de la base de la celdilla, está terminado en un estilo dividido en estigmas (*plumbago*); ó en cinco estilos cada uno de los cuales lleva un estigma sencillo, filiforme, glanduloso (*statice*). El fruto es monospermo, envuelto en el caliz persistente, unas veces indehiscente (ascosa) que se separa del receptáculo desgarrandose (*statice*); otras es capsular y se abre por la parte supeerior en cinco valvas (*plumbago*). La semilla es inversa, pero frecuentemente imita á una semilla recta por razon de la soldadura del trofospermo con el pericarpio; el embrion es ortótropo, en medio de un endospermo farinaceo; la radícula súpera.

Esta pequeña familia se divide bastante bien en dos tribus que toman el nombre de su principal género, *statice y plumbago*; y cuyas propiedades son tambien muy distintas: las estatices tienen una astringencia muy marcada, las plumbagas mas bien son cáusticas. Aunque estas plantas estan casi olvidadas en el dia, nosotros haremos mencion de dos, el *behen rojo* y la *dentaria* de Europa.

Behen rojo.

Con el nombre de *behen* usaron los árabes y los griegos de la edad media dos raices diferentes: la una llamada *behen blanco* era del largo y grueso de un dedo, de color gris ceniciento esteriormente, blanquecino por dentro, de sabor algo amargo (segun otros acre y aromático). Esta raiz se ha atribuido siempre á la *centaurea behen* de la gran familia de las sinantereas, tribu de las carduineas; pero como era originaria de la Persia y muy rara, se le sustituia frecuentemente la de *behen nostras ó cucubalus behen*, planta perteneciente á las cariofileas, con el caliz inflado, y que crece en nuestros campos. La otra especie de *behen* era el *behen rojo* que se describia como una raiz seca, compacta, de color rojo negruzco, cortada en pedazos como la jalapa, algo estíptica y aromática. Se atribuia generalmente á la *statice limonium* L. planta que crece en las praderas húmedas, inmediatas al Occeano y al Mediterraneo. Esta raiz estaba enteramente olvidada en el comercio y no creo que ningun droguero contemporaneo la hubiese visto, hasta que hace algunos años vinieron á Marsella de Taganrog ciudad de Rusia situada á la embocadura del Don, y bajo el nombre de *kermes*, 800 quilógramos de una raiz roja y leñosa que no era sino el *katran rojo* de Pallas (t. 5, p. 170,) usado para el curtido de las pieles, y que él atribuye á una *statice* alineal *limonium*, que es la *statice latifolia* de Smith. Comparando todas estas circunstancias creo, casi con seguridad, que este *katran rojo* de Pallas es el verdadero *behen rojo* de los antiguos; cuyos caracteres mas precisos son los siguientes.

Raiz leñosa, perpendicular, cilíndrica, de 30 á 40 centímetros de larga y de 2 á 3 de gruesa, terminada por la parte superior en muchos cuellecitos perennes, en los que se dejan ver á un lado y otro alternativamente las cicatrices de los tallos anuales; la corteza de esta raiz es muy compacta, de color rojo par-

do intenso, de dos á tres milímetros de gruesa y ha debido ser suculenta. El corazon es leñoso, con estructura radiada; la superficie de la raiz está marcada principalmente por la parte superior con estrias circulares que partiendo del cuello vienen á convertirse en surcos circulares, profundos y regulares. Esta raiz tiene un sabor muy astringente, con un gusto particular que se parece al del tabaco, da con el agua un líquido rojo que precipita fuertemente el hierro y la gelatina: debe ser por consiguiente, muy apropósito para los curtidos y los tintes negros.

Raiz de Velesa, Dentaria.

Plumbago Europœa L. Crece esta planta en el medio dia de Francia; su tallo es rollizo, acanalado, lampiño, de 65 centímetros de alto; las hojas oblongas, amplexicaules, con pelos glandulosos en los bordes y sabor urente. Las flores son purpureas ó azules formando ramilletes en las puntas del tallo y de los ramos; tienen un caliz persistente, de cinco divisiones, erizado de pelos glandulosos; la corola es tubulosa, con el limbo estendido y quinquefido, de cinco estambres con filamentos ensanchados inferiormente é insertos debajo del ovario; el estilo tan largo como el tubo de la corola y terminado por un estigma quinquefido. El fruto es una ascosa ceñida por el caliz.

La raiz es larga, perpendicular, blanca y de sabor cáustico. Seca, conserva parte de su causticidad, toma un color rojizo y parece formada de una corteza rugosa longitudinalmente que se separa parcialmente de un meditulio leñoso muy grueso, de fibras radiadas. Conservada esta raiz en un bocal tapado, con una etiqueta de papel, ofrece el fenómeno singular de hacer tomar á este un color rojizo-aplomado que parece debido á la accion del aire sobre un principio volatil desprendido de la sustancia. Restregando la planta entre los dedos les comunica el mismo color, de donde le ha venido el nombre de *plumbago* y de *molibdena*, que en griego significa lo mismo. El nombre de *dentaria* procede de la propiedad que tiene, lo mismo que otras sustancias muy acres, de calmar con frecuencia el dolor de muelas: tambien se la ha denominado *mala yerba.*

La raiz de dentaria se usó antiguamente como emética, pero su efecto era incierto y peligroso. En el dia se aplica con mejor éxito contra la sarna.

Mr. Dulong farmacéutico de Astafort ha llegado á aislar el principio acre de la dentaria, apurando sus partes solubles en el eter, evaporando este, y tratando con agua hirviendo la materia grasa negruzca resultante de la operacion. El agua toma color amarillo y deja sedimentar por enfriamiento unos copos amarillos que tratados por el alcool cristalizan con facilidad. Esta materia tiene la forma de cristalitos aciculares de color de naranja, muy poco solubles en agua fria, algo mas en la caliente, y mucho en el eter y alcool, sin manifestar caracter alguno ácido ni alcalino, fusibles á un calor suave y que se volatilizan sin alterarse á una temperatura algo mas elevada. Los ácidos no alteran su color, ni facilitan su solucion en el agua: por el contrario los álcalis la disuelven con facilidad dandole color rojo de cereza. (*Journ. de pharm.* t. 14, p. 254.)

Familia de las primulaceas.

Esta familia se compone de plantas herbaceas, con todas las hojas radicales, como las primaveras, ó bien opuestas y algunas veces verticiladas en el tallo

(*lisimachia*), rara vez alternas. Las flores son completas, regulares ó algo irregulares, unas veces solitarias ó umbeladas en la estremidad de un escapo, y otras solitarias en la axila de las hojas, ó en racimos axilares ó terminales. El caliz es gamosépalo, por lo comun libre y de 5 divisiones; la corola hipógina (periginia en el género *samolus*), gamopétala, de 4 lóbulos alternados con los del caliz, con prefloracion imbricada ó retorcida: los estambres insertos en la parte superior del tubo de la corola y opuestos en número igual á sus divisiones: acompañados frecuentemente de otros tantos estambres estériles alternados con las mismas divisiones. El ovario es libre (semi-soldado en el género *samolus*), unilocular, con multitud de óvulos adheridos á un trofospermo central. El estilo y el estigma son sencillos. El fruto es una cápsula unilocular y polisperma que se abre en 3 ó 5 valvas (primavera y lisimaquia) ó bien una píxide con su opérculo (*anagallis*). Las semillas presentan un embrion cilíndrico situado transversalmente al hilo en un endospermo carnoso.

Las primulaceas no tienen uso hoy dia en la medicina aunque por lo general estan dotadas de propiedades activas. La raiz de la *primavera comun* (*primula veris*) denominada antiguamente *yerba de la paralisis*, tiene olor fuerte de anis debido á una esencia que se puede obtener por destilacion, y ademas una sustancia amarga análoga á la senegina. La *oreja de oso*, originaria de los Alpes, se recomienda en aquel pais contra la tisis; pero es mas conocida por sus elegantes flores y por las innumerables variedades que ha producido su cultivo. Las dos anagalides ó *murages, roja y azul* (*anagallis phœnicea y cœrulea*), son plantas nauseosas, amargas y dotadas de cierta acritud, que se usaron antiguamente contra la atonia de las vísceras, la hidropesia, la manía, la epilepsia; y que entre las gentes del campo pasan en el dia, aunque sin fundamento, como un remedio contra la rabia. No deben confundirse estas dos plantas que son un veneno para las aves con la *pamplina* (*alsine media* de las cariolileas) que se vende en Paris con el nombre de *murage de pájaros* en tal cantidad, que se calcula en 500000 francos lo que gasta anualmente en este solo objeto la gente no muy bien acomodada.

Raiz de artánita ó pan de puerco.

Cyclamen europæum L. *arthanita offic.* Esta planta arroja de la raiz unos largos peciolos con hojas casi redondas, marmoleadas por encima y rojizas por debajo: y en medio de ellas unos pedúnculos tambien largos con flores purpurinas de olor agradable: las cuales constan de un caliz persistente de cinco divisiones; de una corola hipógina, de tubo corto, gruesa en la garganta, y con el limbo redoblado, partido en 5 divisiones iguales mas largas que el caliz. Los estambres son conniventes por las anteras: el estilo termina en un estigma agudo: el fruto es una cápsula carnosa, polisperma, de cinco valvas. La raiz de artánita es perenne: tiene la figura de un pan orbicular aplastado; es parda por fuera, blanca por dentro y con raicillas negruzcas. Su sabor es acre y cáustico. Geoffroy indica en su *Materia médica* que pierde toda su acritud mediante la desecacion: podrá suceder asi alguna vez, pero la que yo tengo está dotada de un sabor verdaderamente insoportable. A pesar de tan enérgicas propiedades esta raiz se usa poco en el dia, tal vez acaso por el peligro é inconstancia de sus efectos. Es á la que debe su nombre el ungüento de artá-

nita. En cuanto á la denominacion de *pan de puerco* viene de su figura y de que los cerdos la buscan y comen con gusto.

Familia de las globularieas.

Esta pequeña familia formada esclusivamente del género *globularia* comprende unas cuantas especies pertenecientes á la Europa meridional y templada, como tambien á las islas del Océano Atlántico. Una de las mas conocidas es la *globularia turbith*, *globularia alypum*. Es un arbusto de 60 á 100 centímetros de alto, de hojas lampiñas, lanceolado-aovadas, puntiagudas, que se angostan formando peciolo por su base, enteras ó con uno ó dos dientes en el ápice: las flores son azuladas, en cabezuelas con su invólucro polifilo, y situados sobre un receptáculo pajoso. El caliz de cada florecilla es de 5 divisiones y persistente, la corola monopétala, de dos labios; el superior casi nulo, el fruto es una ascosa ovoidea ceñida por el caliz.

La *globularia turbith* crece en el mediodia de Francia; se le habian atribuido propiedades dañosas, por lo que se la denominó *frutex terribilis*; pero se reconoció especialmente por M. Loiseleur Deslongchamps que sus hojas eran un purgante mas suave que el sen, menos desagradable y que podian muy bien sustituirsele en dosis dobles. Su sabor es acre, muy amargo, no tiene olor nauseoso, y su infusion acuosa es trasparente y ligeramente verdosa.

Familia de las labiadas.

Las labiadas constituyen una de las familias mas naturales del reino vejetal, que comprende plantas herbaceas ó arbustos con ramos opuestos verticilados ó tetrágonos: las hojas son opuestas ó verticiladas, enteras ó divididas y sin estípulas. Las flores son completas y regulares, agrupadas en las axilas de las hojas superiores y que por su aproximacion vienen á formar espigas ó racimos ramosos. El caliz es gamosépalo, tubuloso, de cinco dientes desiguales; la corola está inserta en el receptáculo: es gamopétala, tubulosa, irregular, dividida comunmente en dos labios uno superior y otro inferior; los estambres son cuatro, didínamos á escepcion de unos cuantos géneros en los que abortan ó faltan completamente los dos estambres cortos; el ovario sobre un disco carnoso, partido profundamente en 4 lóbulos, muy deprimido en el centro, del que sale un estilo sencillo, terminado en un estigma bífido. El ovario cortado al traves, presenta cuatro celdillas, cada una de las cuales contiene un óvulo derecho; el fruto es un ascosario compuesto de cuatro ascosas contenidas dentro del caliz persistente. Las ascosas derechas; el embrion recto, rodeado de un endospermo muy delgado que con frecuencia desaparece completamente.

Las labiadas son en su mayor parte plantas muy aromáticas y ricas en aceite volátil; ninguna es venenosa, solo la *betónica* presenta una acritud muy marcada que ha hecho que se emplee como estornutatoria. Hay pocas que hayan dejado de usarse en medicina en una ó en otra época; me limitaré á describir las principales.

Albahacas.

Género *ocimum*: caliz aovado ó campanulado, de cinco dientes, de los que el superior es mayor, plano y orbicular; corola con el tubo corto y de dos la-

bios; el superior cuadrifido y el inferior poco mas largo, plano, entero y caido; cuatro estambres inclinados, los inferiores mas largos, los superiores con un apéndice en la base que ó bien es un diente ó un hacecillo de pelos: el estilo cortamente bífido en el ápice, cuatro ascosas de superficie suave y lustrosa.

Las albahacas son exóticas, la mayor parte proceden de la India; son yerbas ó arbustitos con hojas sencillas, de olor penetrante, comunmente muy agradable. Las dos especies mas comunes son:

La *albahaca mayor, ocimum basilicum L.* muy cultivada en los jardines, de 15 á 20 centímetros de alta, con tallos ligeramente vellosos; hojas pecioladas, ovales, lanceoladas, algo pestañosas y dentadas; las flores son blancas, purpurinas ó abigarradas, dispuestas en verticilos poco poblados y con bracteas verdes ó purpúreas; los calices son pestañosos ó barbados.

La *albahaca menor, ocimum minimum* L. cultivada tan comunmente en tiestos, cuyos ramos forman una hermosa copa verde, poblada de multitud de hojas, puntiagudas ú obtusas, algo gruesas, verdes ó rojizas. Las flores son pequeñas y blancas.

Espliegos.

Caract. gen. Caliz aovado, tubuloso, estriado, con cinco dientecitos casi iguales, sin embargo el superior á veces es un poco mas ancho, y otras lleva un apéndice ensanchado en el ápice; el tubo de la corola mas largo que el caliz, ensanchado en la garganta; el limbo oblícuamente bilabiado, con el labio superior bilobado; el inferior de tres lobulos y todos casi iguales y patentes; cuatro estambres encorvados, los inferiores mas largos; los filamentos lampiños, libres, sin dientes; las anteras aovado-reniformes, confluentes, uniloculares; el estilo cortamente bífido en el ápice, con los lóbulos aplastados; ascosas lampiñas, lisas, adheridas á las cuatro escamas cóncavas del disco.

Tres son las especies de espliego que mas principalmente se usan á saber:

Lavandula spica D C. Esta planta presenta una cepa leñosa, dividida en ramos derechos, los unos cortos, estériles, persistentes; los otros largos fértiles anuales, cerca de 60 á 100 centímetros de altos; las hojas son lineado-ensanchadas, de 55 á 80 milímetros de largo y 6 á 12 de ancho, con los bordes arrollados hácia abajo. Estan cubiertas por los dos lados de un tomento muy corto y blanquecino: los tallos florales son poco hojosos, terminan en una espiga bastante larga, muchas veces encorvada en el ápice; las bracteas florales son lineares y aleznadas; los calices fuertemente estriados, muy poco tomentosos; las corolas azules, algunas veces blancas, por variedad.

Crece esta planta en Africa, en Sicilia, en Italia y en el medio dia de Francia: todas sus partes exalan un olor fuerte pero agradable, debido á un aceite volátil que se estrae en los sitios mismos donde se recolecta y que en el comercio corre con el nombre de *aceite de aspic, espica y lavanda.* Se usa mucho en pintura mezclado frecuentemente con esencia de trementina.

Lavandula vera D C. *espliego, alhucema.* Esta planta es muy parecida á la anterior, y Lineo, habia formado una sola especie de las dos con el nombre de *lavándula spica*; sin embargo se distingue de la primera por sus hojas enteramente lineares, mas estrechas y menos blanquecinas; por sus espigas cortas, derechas, secas y en verticilos interrumpidos; por sus bracteas ovado-

romboidales, puntiagudas, por sus calices cubiertos de un abundante tomento; y en fin por sus corolas dos veces mayores que el caliz y pubescentes por fuera; resiste mejor el frio que la especie anterior y asi es la que se cultiva en los jardines del Norte, donde con frecuencia la emplean para guarnecer. Su olor es menos fuerte y agradable que el de la anterior y se prefiere á ella para la preparacion del *alcoolato de lavanda* tan usado como agua de tocador.

Lavándula stœchas L. *Cantueso*. Es una mata muy ramosa que crece á la altura de 60 á 100 centímetros, con las hojas sentadas, oblongo-lineares, de 14 milímetros de largas, tomentosas, blanquecinas, con los bordes arrollados hacia abajo: las flores de color de púrpura intenso, en espigas densas, ovado-oblongas y acompañadas de bracteas acorazonadas, puntiagudas y tomentosas. Las bracteas superiores privadas de sus flores abortadas, forman un hacecillo de hojitas de color por encima de la espiga.

Las flores del cantueso, que son la única parte que se usa, venian antíguamente de Arabia de donde tomaron el nombre de *stœchas arabica*; pero hace ya mucho tiempo que se traen de Provenza. Vienen en forma de espigas apretadas, ovales ú oblongas, como escamosas, de color violado purpúreo y blanquecino; olor fuerte y terebintáceo; sabor caliente, acre y amargo: dan por destilacion una gran cantidad de aceite volátil: son la base del jarabe de cantueso compuesto.

Patchuly.

Hacia el año de 1825 empezó á venir á Francia con el nombre de *patchuly* (1) una planta de la India, desecada y gruesamente cortada, que por sus tallos cuadrados, y las hojas opuestas y fuertemente aromáticas, desde luego se reconoció que era una labiada. Primero se supuso que era el *plectranthus aromáticus* Roxb. (*coleus aromáticus* Benth.; *coleus amboinicus*. Lour. *marrubium album amboinicum* Rumph.) planta afine á las albahacas, muy aromática y usada como tal desde la India hasta las islas Molucas; pero en 1844, habiendo florecido en los invernáculos de M. Vignat Parelle en Orleans reconoció M. Pelletier que esta planta pertenecia al género *pogostemon*, muy afine á las mentas y la describió con el nombre de *pogostemon patchouly*. Echa esta planta los tallos leñosos por su base, las hojas largamente pecioladas, aovado-agudas, gruesamente dentadas, algo tomentosas como los tallos; las espigas, que nunca vienen al comercio, son largamente pedunculadas, terminales ó axilares. El *patchuly* no se emplea mas que para preservar las ropas y pieles de la polilla; su olor es tan fuerte que es insoportable para muchas personas.

Mentas.

Las mentas se distinguen de las demas labiadas por la regularidad casi completa de sus flores: el caliz es tubuloso ó campanulado, de cinco dientes casi iguales; la corola muy corta, con el limbo campanulado casi regular, de 4 lóbulos, de los que el superior es mas ancho y por lo comun escotado; los estambres son cuatro, casi iguales, derechos, separados unos de otros; los filamentos lampiños y desnudos; las anteras biloculares con las celdillas paralelas, el estilo cortamente bifido en el ápice; las ascosas secas y lustrosas. Sus especies son muy variables y difíciles de determinar: he aqui las mas comunes y usadas.

1 Nombre corrompido de *patchey elley* ú hojas de patchey.

Menta silvestre, mentha silvestris L. tallo derecho, ramoso, de 30 á 50 centímetros de altura; tomentoso como toda la planta; hojas sentadas, oblongo-lanceoladas, desigualmente dentadas, blanquecinas; las flores verticiladas, formando espigas oblongas en el ápice del tallo y de los ramos, de color rojo claro y con los estambres mayores que la corola.

Menta de hoja redonda, mastranzo; *menthastrum, mentha rotundifolia* L. Tallo derecho de 30 á 50 centímetros de altura; tomentoso; hojas sentadas, aovado-redondeadas, rugosas por encima; tomentosas por debajo, dentadas; las flores blancas de color rojo muy claro, en espigas densas, interrumpidas comunmente por la base; los estambres mas largos que la corola; los dientes del caliz cortisimos.

Menta verde, menta de Nuestra Señora, menta romana, yerbabuena; *mentha viridis* L. Tallo derecho, lampiño como toda la planta, con hojas lanceoladas, sentadas, con dientes distantes: flores purpureas, en gran número, en verticilos que forman espigas oblongas; los estambres mayores que la corola; dientes del caliz lineado aleznados.

Menta ó yerbabuena de sabor de pimienta, mentha piperita. L. Tallo ascendente, rojizo, muy lampiño ó con muy pocos pelos; hojas de color verde oscuro, muy lampiñas ó pestañosas por los nervios de la cara inferior: pecioladas, aovado-puntiagudas ó aovado lanceoladas, aserradas; las flores son purpurinas, verticiladas en gran número, formando en la estremidad de los tallos espigas obtusas interrumpidas por la base: los cálices son estriados, glandulosos; los estambres mas cortos que la corola.

Menta rizada, mentha crispa L. Hojas sentadas, acorazonadas, ondeadas, con grandes dientes desiguales; flores de color rojo muy claro, formando una espiga alargada no interrumpida; caliz muy velloso con los dientes casi iguales á la corola; estambres no salientes.

Menta acuática, mentha aquatica L. Tallo erizado de pelos redoblados; hojas pecioladas, aovadas, redondeadas por la base, puntiagudas por el ápice, lampiñas por ambas caras, verticilos en corto número (2 ó 3), reunidos en cabezuela oblonga, ó el mas inferior á alguna distancia; flores de color de púrpura bajo; cálices y pedicelos vellosos. Estambres mas largos que la corola con las anteras de color de púrpura mas oscuro. Crece esta planta en Europa á las márgenes de los arroyos.

La *menta pelierizada, mentha hirsuta* L. es una variedad de la acuática con las hojas vellosas.

Menta arvense, mentha arvensis L. Tallos desparramados; hojas aovado-puntiagudas, dentadas, vellosas: flores en verticilos axilares y separados: estambres de la longitud del limbo de la corola.

Menta cultivada, mentha sativa L. Hojas pecioladas, ovales, puntiagudas, dentadas, ó estrechadas por las dos estremidades, rugosas por encima; flores verticiladas; estambres mas largos que la corola.

Menta gentil, zándalo, mentha gentilis L. Raiz cundidora, que produce renuevos que se estienden á largas distancias: tallos de 50 centimetros de altos, rojizos, algo vellosos, muy ramosos: hojas pecioladas, ovales, puntiagudas, dentadas: flores en verticilo, en las axilas de las hojas superiores, purpurinas, con los estambres dentro del tubo de la corola: caliz lampiño por la base lo mismo que los piececillos.

Crece esta planta en las márgenes de las hoyadas y cerca de los pozos en los jardines. Su olor es fuerte y agradable análogo al de la albahaca y del torongil mezclados. M. Bentham considera esta planta y la anterior como simples variedades de la *mentha arvensis*, lo cual ya habian indicado antes otros botánicos.

Menta poleo ó poleo oficinal, mentha pulegium L. Tallo casi cilíndrico, pubescente, muy ramoso, tendido por su base, de 15 á 35 centímetros de largo, con las hojas ovales, obtusas, ligeramente dentadas, muy semejantes á las del orégano. Las flores purpurinas y en verticilos gruesos, ocupan gran parte de la ongitud de los tallos. Crece esta planta en los sitios incultos á orillas de los pantanos y de los estanques: su olor es muy penetrante, y el sabor muy acre y muy amargo. Su zumo enrojece fuertemente el tornasol.

Casi todas las especies de menta se han usado en medicina. En el dia la menta piperita es casi la única que se emplea. Su olor es muy fuerte; el sabor aromático y deja una sensacion de frescura en la boca. Está tan cargada de aceite volatil que desde lejos incomoda á los ojos: tambien se prepara con ella un hidrolato muy oloroso y activo: las hojas y las flores entran en otras varias preparaciones farmacéuticas.

La esencia de menta es la base de las pastillas y tabletas de su nombre: la mas estimada es la inglesa: los Estados Unidos tambien suministran al comercio grandes cantidades de ella, pero no es tan suave como aquella: la que se prepara en Francia siempre tiene un gusto desagradable que tira al de la *mentha crispa*. Se atribuye la superioridad de la esencia inglesa al cuidado que tienen de no dejar crecer al lado de la menta piperita ninguna otra especie de este género cuya concomitancia podria bastardear la primera: en Francia no se tiene esta precaucion. Ademas la menta piperita se tiene por originaria de Inglaterra; asi es que los antiguos botánicos del continente tales como los Bauhinos, Geoffroy, etc. no hacen mencion de ella; pero podría acaso haber sido importada de Asia. Yo por lo menos estoy seguro de que es un medicamento muy usado en la China donde se la llama *lin tsao*, habiendola encontrado con esta denominacion en una coleccion de 84 medicamentos mas usuales de aquel pais: el poleo es tambien uno de los de esta coleccion con el nombre de *pou ho* ó *po ho*.

La esencia de menta piperita contiene por lo menos tres principios inmediatos: un *eleopteno* ó esencia líquida; un *estearopteno* ó esencia sólida cristalizable, y un aceite fijo susceptible de enranciarse: rectificandola con agua se separa el aceite fijo y parte del estearópteno, y se obtiene una esencia muy fluida, incolora, ligera, de sabor muy puro, de un peso específico de 0,899, que hierve á 190°, y está compuesta de $C^{20} H^{19} O^2$.

La esencia de menta de América se congela casi á cero; rectificandola lentamente y fraccionando los productos, el último que se obtiene está tan cargado de estearopteno, que á la temperatura ordinaria se convierte en magnificos cristales prismáticos. Este estearopteno se funde á 34° y hierve á los 213°: posee en alto grado el sabor y el olor de la menta: está compuesto de $C^{20}H^{20}O^2$ $= C^{20}H^{18} + 2HO$; $C^{20}H^{18}$ representan la *mentena*, hidruro de carbono lí-

quido que se obtiene tratando el estearopteno por el ácido fosfórico anhidro.

Orégano s.

Caract. genér. Flores ceñidas de bracteas imbricadas, formando espigas tetrágonas. Caliz aovado, campanulado, de 5 dientes iguales ó bilabiado: corola tubulosa de dos labios, el superior escotado ó ligeramente bífido, el inferior mas largo, separado, trífido: los 4 estambres ascendentes y separados: el estigma de dos lóbulos, de los que el posterior con frecuencia es mas corto.

Orégano, origanum vulgare L. Tallos pubescentes, muchas veces rojizos, de 24 á 40 centímetros de altos, ramosos solo por la parte superior, poblados de hojas ovales, pecioladas, un poco vellosas por el enves. Las flores son purpurinas, algunas veces blancas; formando espigas cortas en el ápice de los ramos, aproximadas en corimbo: las bracteas son ovales, de color rojo violado, mas largas que los cálices, y estos algo erizados, con 5 dientes iguales cerrados con pelos despues de la floracion. Esta planta es comun en Francia en los bosques secos y montuosos. Es muy aromática, tónica y escitante.

Mejorana, origanum majorana L. Planta anua, de 25 centímetros de altura, con los tallos delgados, leñosos, algo vellosos y rojizos, ramificados, cubiertos de hojas elíptico-obtusas, enteras, pecioladas, blanquecinas, de olor penetrante, sabor poco acre, algo amargo y aromático. Los tallos echan en su parte superior, en las axilas de las hojas, espigas muy cortas, redondeadas, de tres en tres, formadas de bracteas apartadas, blanquecinas y en cuatro series.

Mejorana perenne, origanum majoranoides Willd. Planta perenne cuyo tallo es mas leñoso que el de la anterior, las hojas mas pequeñas, mas tomentosas y aun mas aromáticas. Tanto esta especie como la precedente son muy escitantes, y su polvo estornutatorio.

Dictamo crético, origanum dictamnus L. Tallos desparramados, rojizos, de 25 á 30 centímetros, poblados de hojas ovado-redondeadas, pecioladas, del tamaño de la uña del dedo pulgar y cubiertas de una borra tomentosa espesa y blanquecina. Las hojas superiores son redondeadas, sentadas, lampiñas, muchas veces rojizas como las bracteas, y unas y otras con multitud de puntos glandulosos. Las bracteas tienen de 7 á 9 milímetros de longitud, son rojizas y en espigas laxas y cabizbajas.

Esta planta muy famosa en la antigüedad como vulneraria crece principalmente en la isla de Creta ó de Candía. Tiene un olor muy fragante y agradable, sabor acre y picante: entra en el diascordio y en la confeccion de azafran compuesta.

Orégano de Tournefort, origanum Tournefortii, Ait? M. Menier ha tenido la bondad este año de darme parte de un ejemplar de una planta sin indicacion de nombre ni origen, pero dotada de un fuerte olor de dictamo de Creta. Este ejemplar solo es de las últimas sumidades de la planta cortadas. Las espigas son rojizas, bastante largas, prismáticas, rectas ó encorvadas, mas densas que las del díctamo crético. Las hojas son acorazonadas, muy pequeñas, dentadas, todas cubiertas de puntos glandulosos como las bracteas, y pestañosas en los bordes; los tallos son rojos, cuadrados, algo pestañosos; algunas hojas inferiores mayores que las otras, acorazonadas, con nervios muy manifiestos, y pecioladas.

Este último caracter es el único que diferencia esta planta del *orégano*

de figura de dictamo de Creta encontrado por Tournefort en la isla de Amorvos. Me parece que sus propiedades no son inferiores á las del verdadero díctamo de Creta.

Tomillos.

Caract. gen. Caliz estriado, cerrado con unas cerdas cuando está maduro, de dos labios, el superior de tres dientes y el inferior bífido; corola tambien de dos labios, el superior plano y escotado, el inferior de tres lóbulos, de los que el del medio es el mas ancho. Plantas pequeñas, leñosas muy aromáticas, blanquecinas con frecuencia, con hojas pequeñas enterísimas, venosas y con los bordes frecuentemente arrollados. Verticilos de pocas flores, unas veces distantes entre si, y otras aproximados formando espigas laxas, densas ó empizarradas.

Tomillo vulgar, thymus vulgaris L. Tallos derechos ó ascendentes, hojas sentadas, muy pequeñas, ovado-lanceoladas, agudas, ó lineares, blanquecinas, con los bordes arrollados hacia abajo; verticilos cerca de las estremidades de los ramos. Esta planta es comun en las colinas secas del mediodia de Francia, y se cultiva en los jardines donde la emplean para guarnecer; su olor es fuerte, penetrante y agradable, por lo que se usa como condimento. El aceite volátil que se saca por destilacion es por lo comun parduzco, pero rectificado se vuelve claro é incoloro, es acre, muy aromático, y su peso específico es 0,905.

Serpol, thymus serpillum L. Tallos en gran número, estendidos, divididos en ramillos, que suben á la altura de 6 á 10 centímetros ó mas en las diversas variedades. Las hojas son mayores que las del tomillo, ovales, estrechadas, formando un peciolo corto, lampiñas ó vellosas, con frecuencia pestañosas por el borde; las flores purpurinas, dispuestas en espigas oblongas ó aproximadas en cabezuela a la estremidad de los ramos. Esta planta es comun en los ribazos donde da el sol: es mucho menos aromática que el tomillo; se emplea con frecuencia en infusion teiforme contra la debilidad gástrica é intestinal, en los catarros crónicos etc.

Ajedrea.

Satureia hortensis L. Caract. gen. Caliz campanulado, con diez nervios y cinco dientes casi iguales, corola escasamente de dos labios, de cinco lóbulos casi iguales, el lóbulo superior derecho, plano, entero, ó un poco escotado, cuatro estambres separados entre si. *Caract. especif.* Tallo derecho, rojizo, con pelos ásperos, de 22 á 27 centímetros de alto, dividido en gran número de ramos estendidos, poblados de hojas lineado-lanceoladas, glandulosas, flores purpurinas, de dos en dos en cada pedúnculo, mas cortas que las hojas florales y aproximadas en racimitos terminales. Bracteas lineares cortas ó abortadas, garganta del caliz enteramente desnuda. Esta planta tiene un sabor picante, aromático y olor semejante al del tomillo. Es estimulante y se emplea como condimento.

Calaminta montana.

Calamintha officinalis Mœnch. *melissa calamintha L. Caract. Gen.* Caliz tubo, bilabiado, labio superior frecuentemente patente y de tres

dientes, el inferior bífido; corola de tubo derecho, desnudo por fuera, por lo comun saliente; la garganta inflada generalmente, limbo bilabiado, con el labio superior algo abovedado, entero ó un poco escotado; el inferior ranversado, con los lóbulos planos, el del medio con frecuencia mas grande, cuatro estambres didínamos, ascendentes, conniventes por pares en el ápice. La calaminta crece en las colinas, en los bosques y en las laderas; sus tallos son erguidos, de 25 á 50 centímetros de altos, algo pubescentes como toda la planta, con hojas pecioladas, ovales, algo acorazonadas por la base, con dientes obtusos; las flores purpurinas, bastante grandes, sobre pedúnculos axilares que se dividen en dos ó en mas, umbelados y unifloros, cabizbajos, hacia un mismo lado de la planta. Toda ella tiene un olor agradable; se ha usado algunas veces, y aun en el dia, como sudorífica y estomacal en infusion teiforme; pero a mayor parte de las veces se sustituye en el comercio de yerbas con la menta silvestre cuyos caracteres ya hemos dado arriba. Antiguamente empleaban juntamente con la primera, otras dos especies de calaminta, á saber la *calamintha grandiflora*, cuyas hojas y flores son mayores, y la *calamintha nepeta* que tiene las hojas y las flores mucho mas pequeñas y olor de poleo.

Torongil ó Melisa oficinal.

Melissa officinalis L. *Caract. gen.* Cáliz tubuloso, campanulado, bilabiado, el superior tridentado, el inferior bífido, corola con el tubo encorvado, ascendente; ensanchado en la garganta, con el limbo bilabiado; el labio superior derecho, bífido, el inferior de tres lóbulos de los que el del medio es mayor, caido, frecuentemente escotado; cuatro estambres didínamos aproximados en arco, sobre el labio superior. Los verticilos axilares, laxos, de pocas flores. La melisa crece naturalmente en el mediodia de Francia y se cultiva en los jardines, llega á la altura de 65 centímetros; las hojas son pecioladas; bastante grandes, aovadas, anchas, obtusas, algo acorazonadas por la parte inferior, de color verde claro, con la superficie muy rugosa, festoneadas, muy poco vellosas. Las flores salen muchas juntas, en pedúnculos axilares, cortos y sin embargo ramosos; las corolas son amarillentas, vez y media mayores que los cálices; la melisa, tiene un olor suave análogo al de la cidra de donde se ha originado el nombre de *melisa cidrada*, y *torongil de limon*. Se usa en infusion teiforme como antiespasmódica. Tambien se prepara un agua destilada (hidrolato), un alcoolato simple y otro compuesto; y se estrae el aceite volátil por destilacion.

Hisopo.

Hissopus officinalis. Caract. gen. y especif. Caliz cilíndrico, estriado, con cinco dientes agudos; corola tubulosa, con el limbo partido en dos labios, el superior derecho, corto y escotado, el inferior partido en tres lóbulos de los que el del medio es bilobado. Cuatro estambres didínamos, derechos, separados, salientes; tallos derechos, leñosos por su parte inferior, de 30 á 40 centímetros de altos, poblados en toda su longitud de hojas largas y estrechas; las flores por lo comun son azules (rara vez rojas ó blancas), casi sentadas, amontonadas en la axila de las hojas superiores, formando una espiga ladeada. Toda la planta tiene olor aromático, penetrante, muy agradable y sabor un poco acre, da poco aceite volátil por destilacion; se emplea en infusion teiforme y se prepara con ella un agua destilada y un jarabe.

Salvias.

Caract. gen. Caliz campanulado, estriado, de dos labios, de los que el superior frecuentemente es de tres dientes y el inferior de dos; corola tubulosa, con el limbo bilabiado; labio superior derecho ó encorvado en forma de hoz, frecuentemente escotado en su estremidad; el labio inferior patente, de tres lóbulos, de los que el del medio es mas ancho y escotado, los estambres superiores nulos; los inferiores de filamentos cortos, con un conectivo transversal terminado por su estremidad superior en una antera fértil, y por la inferior en otra estéril. El género salvia no comprende menos de 400 especies de las que algunas son muy usadas.

Salvia oficinal, *salvia officinalis*. L. Se conocen tres variedades de ella: la una llamada *salvia mayor* tiene los tallos perennes, leñosos, ramosos, vellosos, poblados de hojas pecioladas, oblongas, obtusas, gruesas, rugosas, blanquecinas y tomentosas, finamente festoneadas por los bordes. Las flores son azuladas, en verticilos no muy densos que forman una espiga interrumpida y terminal. Toda la planta es poco suculenta, de olor fuerte y agradable, sabor aromático, amargo y algo acre.

La segunda variedad llamada *salvia menor ó de Provenza*, tiene las hojas mas pequeñas, no tan anchas, mas blancas, de olor y sabor aun mas aromáticos.

La tercera variedad llamada *salvia de Cataluña*, tiene las hojas mucho mas cortas que las anteriores, blancas por ambos lados y es de propiedades semejantes. Las flores son casi siempre blancas.

El nombre de salvia derivado de *salvare*, salvar, da bien á conocer que los antiguos atribuian á esta planta grandes propiedades médicas; ¿ quien no conoce aquel verso de la escuela Salernitana

Cur moriatur homo, cui salvia crescit in horto?

al que un célebre filosofo contestó:

Contra vim mortis non est medicamen in hortis.

De todas las labiadas aromáticas la salvia es sin embargo una de aquellas cuya propiedad estimulante es mas marcada; tomada interiormente obra como eminentemente tónica y estomacal; da por destilacion un agua muy aromática y gran cantidad de aceite volátil; entra en muchos medicamentos compuestos.

Salvia pratense, salvia pratensis L. Esta planta muy comun en los prados secos y en las laderas echa el tallo herbaceo, cuadrángular, de 30 á 50 centímetros de alto, algun tanto pelierizado, con las hojas pecioladas, oblongas, algo acorazonadas por la base, gruesas, reticuladas, de color verde intenso y festoneada; las flores son de color azul mas ó menos subido, rara vez blancas ó rosadas, verticiladas, en número de 5 ó 6; el labio superior de la corola es muy grande, falciforme, sembrado de glandulas viscosas; esta planta puede reemplazar hasta cierto punto á la salvia oficinal, pero es menos aromática y de olor no tan agradable.

Salvia esclarea, amaro, toda-buena (1) *salvia sclarea* L. Tallo muy velloso, de 60 centímetros de alto, con hojas pecioladas, grandes, acorazonadas, rugosas, festoneadas, las flores de un hermoso azul, grandes, verticiladas, cada 6

(1) El nombre *toda buena* con que se han querido exagerar las propiedades eminentemento salutiferas de algunas plantas, se ha aplicado indistintamente á vegetales bien diferentes, tales son el *Chenopodium bonus-Henricus*, el *Hypericum androsæmum, y la salvia sclarea.* (*N. del Traduct.*)

juntas, ceñidas con bracteas cóncavas, de color, puntiagudas; mas grandes que los calices que son de 4 dientes, terminadas en una punta setacea. Esta planta crece en Francia, en Italia, España etc; tiene olor muy penetrante, se emplea en algunos cantones en lugar de *lúpulo* para fabricar la cerveza.

Simiente de chia

Los médicos homeópatas con objeto sin duda de formarse una medicacion particular cuyos elementos fuesen desconocidos ó poco generalizados, han echado mano con frecuencia de sustancias buscadas en paises lejanos, sin embargo de tener á la vista como suele decirse sus análogas. Tal es la semilla de chia traida de Mégico donde es producida por una especie de salvia (*salvia hispanica*?). Es una semilla mas pequeña que la de zaragatona y muy parecida á ella, mirada con lente se parece aun mas á un ricino pequeñisimo por la figura y la testa lustrosa y gris con manchas de color pardo. Esta semejanza es un caracter por el que se podrá reconocer siempre esta semilla. Echada en agua no tarda en hallarse rodeada como la zaragatona de una sustancia mucilaginosa de la naturaleza de la goma tragacanto, que se divide ó se disuelve en el agua con ausilio del calórico constituyendo una bebida muy demulcente, de sabor no desagradable ni fastidioso, de modo que puede muy bien servir de bebida usual para los enfermos sin necesidad de añadirle cosa alguna. Yo creo que las semillas de membrillos y de zaragatona se podrian usar del mismo modo.

Las semillas de chia sembradas en la escuela de farmacia han producido una planta de tallo cuadrangular de 35 centimetros de altura, casi lampiña en todas sus partes. Las hojas son opuestas, espaciadas con regularidad á intervalos de 5 centímetros: los peciolos muy delgados, de 4 á 6 centimetros; las hojas bastante delgadas, ovado-lanceoladas, regularmente dentadas; las mayores tienen 10 centímetros de largas por 6 de anchas: de la axila de cada una sale un ramito delgado que no ha llegado á desarrollarse, habiendo perecido la planta bastante antes de florecer. (1)

Romero.

Rosmarinus officinalis. L. *Caract. géner. y especific.* Caliz tubuloso de 2 labios, el superior entero y el inferior bífido: tubo de la corola mas largo que el caliz; el limbo partido en dos labios, el superior mas corto y bífido, y el inferior partido en tres lacinias de las que la del medio es mucho mayor y cóncava: dos estambres con filamentos aleznados arqueados hácia el labio superior, cuya longitud esceden, con un diente mas abajo de su mitad y que llevan una antera linear unilocular: estilo con el lóbulo superior cortísimo.

El romero es un arbusto que crece de 10 á 13 decímetros, muy ramoso, con las hojas opuestas, sentadas, estrechas, lineares, persistentes, lampiñas y lustrosas por encima, blanquecinas y tomentosas por debajo. Las flores son de color azul pálido, agrupadas en las axilas de las hojas superiores. Su olor es fuertemente aromático, debido á un aceite volatil alcanforado. Se cultiva en los jardines pero crece naturalmente en el medio dia de Europa. En las cerca-

(1) La figura dada por Gœrtner de los frutitos de la *salvia hispánica* es enteramente parecida á las semillas de chia: sin embargo este autor coloca dicha salvia entre las especies cuyos frutos no son mucilaginosos; y cita como mucilaginosos los de las *salvias verbenaca, dicermæs, argentea, cerato phylla, æthiopis, urticifolia, canariensis* etc.

nias de Narbona abunda esta planta á la cual debe su sabor aromático la miel de este pais.

El romero es estimulante, estomacal y emenagogo: con él se prepara un vino aromático, una agua destilada, un alcoolato; y tambien un aceite volatil por destilacion.

Nepeta, yerba gatera.

Nepeta cataria L. *Caract. gener.* Caliz tubuloso, de 5 dientes; corola con el tubo largo, ensanchado por su parte superior, y el limbo de dos labios, el superior escotado, y el inferior separado, partido en tres lóbulos de los que el del medio, mayor que los laterales que son pequeños y ranversados, es cóncavo y festoneado. Estambres 4, didínamos, aproximados por pares y biloculares.

Crece esta planta á la altura de 6 á 10 decímetros: su tallo es cuadrado, pubescente, con hojas pecioladas, aovado-puntiagudas, algo acorazonadas por la base, profundamente festoneadas, rugosas, verdes por encima, blancas por debajo, y juntas: las flores en verticilos densos acompañadas de bracteas setaceas, son blancas ó purpúreas, dispuestas en espigas terminales. Se cria en los vallados y laderas de los caminos de Europa y Asia: tiene sabor acre y amargo, olor aromático algo fuerte que agrada á los gatos. Es estomacal, carminativa, emenagoga: y entra en el jarabe de artemisa compuesto.

Yedra terrestre.

Glechoma hederacea L. *nepeta glechoma* Benth. Esta planta se distingue de la anterior mas por el porte y caracteres esteriores, que por los de los órganos florales. De su raiz perenne nacen los tallos que son tendidos, radicantes, con los ramos floriferos ascendentes que llevan un ramilletito de pelos en el punto de insercion de las hojas. Estas distan bastante entre si, son largamente pecioladas, reniformes ó acorazonado-redondeadas, festoneaditas, verdes por las dos caras, lampiñas ó solo con algunos pocos pelos. Las flores son purpureas ó azuladas, en número de 2 ó 3 en las axilas de las hojas: el caliz es tubuloso, estriado, con 5 dientes desiguales: el tubo de la corola ensanchado por encima del caliz; el limbo de 2 labios, de los que el superior es erguido y bífido, y el inferior de 3 lóbulos con el de en medio mayor, caido y escotado. Los estambres son didínamos, con las anteras de celdillas divergentes, aproximadas 2 á 2 formando una cruz. Esta planta tiene sabor amargo y olor aromático agradable. Se usa como béquica, tónica y antiescorbútica.

Melisa de Moldavia.

Dracocephalum moldavicum L. Planta cultivada en los jardines, que crece á la altura de 65 centímetros, de tallos lampiños, ramosos, cuadrangulares; hojas aovado lanceoladas, casi lampiñas, festoneaditas. Los dientecitos de las hojas florales y de las bracteas terminan en un filamento setaceo. Las flores son azules, purpureas ó blancas, en verticilos axilares formando racimos de 15 á 30 centímetros de largos: el caliz es estriado con los dientes mucronados. El tubo de la corola es muy inflado y ventricoso por la parte superior: el limbo de dos labios el superior un poco abovedado y escotado, y el inferior patente y con tres lóbulos, de los que el del medio es muy grande y escotado: los estambres son 4 didinamos, ascendentes.

Esta planta tiene olor penetrante muy agradable, algo parecido al de la melisa de donde le ha venido el nombre. Pasa por cordial cefálica y vulneraria. Se usa en infusion teiforme.

Marrubio.

Marrubium vulgare L. *Car. genér.* caliz tubuloso con 5 ó 10 nervios y otros tantos dientes agudos, algo espinosos: corola con el tubo dentro del caliz y el limbo partido en dos labios, el superior casi plano, entero ó bífido, y el inferior patente, de tres lóbulos, de los que el del medio es mas ancho y por lo comun escotado: 4 estambres dentro del tubo: estilo terminado en 2 lóbulos cortos y obtusos.

El marrubio crece en las laderas de los caminos: tiene de 30 á 35 centímetros de altura, es tomentoso, blanquecino, aromático, de sabor acre y muy amargo: las hojas son casi redondas, rugosas, festoneadas y vellosas; los verticilos son multifloros, y distantes: los calices tomentosos, y con diez dientes encorvados: el labio superior de la corola adelgazado en punta y bífido.

Marrubio negro ó balota fétida.

Ballota nigra L. *Caract. gen.* Caliz infundibuliforme, de 10 nervios, con cinco ó diez dientes; corola de tubo en parte saliente, interiormente peloso, limbo bilabiado, el labio superior derecho, oblongo, algo cóncavo, escotado en el ápice; el inferior revuelto y caido; con tres lóbulos, de los que el del medio es mas grande y escotado; estambres derechos, debajo del labio superior.

La balota negra crece en los campos en todas partes, en los escombros y vallados; echa el tallo cuadrado, las hojas pecioladas, aovadas, festoneadas, lampiñas ó vellosas y de color verde oscuro. Las flores tienen los pedúnculos cortos, en hacecillos ladeados, la corola es rojiza. Esta planta presenta cierta semejanza con el marrubio blanco, se distingue sin embargo de él facilmente por el color intenso de sus hojas, el rosado de sus flores y su olor desagradable cuando se frota entre los dedos; no tiene uso.

Betónica.

Betónica officinalis L. *Caract. gen.* Caliz tubuloso, de 5 dientes muy agudos, desnudo interiormente; corola tubulosa, de dos labios; el tubo cilíndrico, encorvado, mas largo que el caliz, el labio superior plano, redondeado, derecho, entero; el inferior de tres lóbulos de los que el del medio es mas ancho y escotado; cuatro estambres paralelamente ascendentes debajo del labio superior. La betónica oficinal crece en los prados y en los sitios sombrios, echa cerca de la raiz muchas hojas largamente pecioladas, anchas, oblongas, festoneadas y ásperas al tacto, de cuyo centro sale un tallo que echa hojas opuestas á trechos, de las que las superiores son casi sentadas. El tallo termina en una espiga compuesta de verticilos apretados, pero interrumpido por la base, el caliz es lampiño y liso esteriormente; la corola purpurina ó blanca, doble mayor que el caliz. Esta planta aunque sensiblemente inodora, exala sin embargo, una especie de tufo penetrante, que incomoda á los que la recolectan en gran cantidad. Tiene cierta acritud; se la fuma y se toma como el tabaco.

Ortiga blanca.

Lamium album L. *Caract. gen.* Caliz de 5 dientes puntiagudos, corola tu-

bulosa, inflada en el orificio, con dos labios, el superior abovedado, y el inferior de tres lóbulos de los que los dos laterales son mas cortos y con un dientecito agudo; el inferior mas ancho y escotado en su estremidad: estambres salientes, con las anteras aproximadas por pares, ascosas triangulares, truncadas en el ápice; los verticilos muy poblados, axilares; los superiores aproximados.

La ortiga blanca tiene el tallo casi lampiño, de 20 á 30 centímetros de alto, con las hojas pecioladas, acorazonadas, puntiagudas, con dientes agudos. Las flores son bastante grandes, de un hermoso color blanco; los dientes del caliz lineares y erizados y las anteras vellosas. Esta planta crece en los vallados, y en todos los sitios incultos y húmedos entre la ortiga comun, á la que se parece por sus hojas que no obstante no pinchan. Se distingue tambien por sus tallos cuadrados y por sus flores; es inodora; la flor desecada se usa como astringente, contra la leucorrea y las hemorragias.

Teucrios ó Germandrinas.

Género *teucrium.* Caliz tubuloso, con cinco dientes iguales: corola de tubo corto y un solo labio, una escotadura profunda en lugar del labio superior, la cual separa las dos divisiones superiores del limbo: labio inferior trilobado, con el lóbulo del medio mayor y fuertemente caido; cuatro estambres didinamos que salen de la corola por la escotadura superior, anteras con celdillas confluentes; ascosas rugosas ó verticiladas; este género comprende en el dia mas de 80 especies de las que todavia se usan algunas.

Camedrios, encinilla, teucrium chamædrys L. Raiz perenne, tallo tendido, dividido desde su base en ramillos pubescentes, estendidos, despues erguidos, de 15 á 30 centímetros de altos; hojas cortamente pecioladas, pequeñas, ovado-oblongas, festoneadas, lampiñas y con frecuencia lustrosas por encima, vellosas y algo venosas por debajo y de color verdegay. Las flores son purpureas, reunidas dos ó tres en las axilas de las hojas superiores, que son ligeramente dentadas, bracteiformes y con un ligero tinte rojizo. Esta planta es debilmente aromática, su sabor es amargo y algo acre; se usa como estomacal.

Teucrio botris; teucrium botrys L. Tallos herbaceos, anuos, ramosos, de 15 á 27 centímetros de altos: las hojas pecioladas, vellosas, divididas en tres ó cinco gajos; flores purpureas, reunidas de 3 á 6 en las axilas de las hojas. Planta poco aromática, muy poco usada que no se debe confundir con el *chenopodium botrys* que lo es mucho mas.

Maro, teucrium marum L. Planta pequeña, muy ramosa, leñosa y blanquecina, casi de la traza del tomillo vulgar; los ramos floríferos tienen de 8 á 16 centímetros de altos, son blancos; las hojas cortamente pecioladas, enterísimas, ovales, de 5 á 9 milímetros de largas, blancas por debajo; las flores casi solitarias en la axila de las hojas superiores, y aproximadas de modo que forman un racimo de 25 á 50 milímetros de largo, ladeado; los cálices son pequeñísimos, leñosos y blancos; la corola purpúrea, vellosa por encima; toda la planta tiene un olor fuerte y canforífero; sabor acre y amargo, es afrodisiaca para los gatos los cuales se revuelcan sobre ella y la destruyen. El aceite volátil que se obtiene por destilacion contiene una gran porcion de alcanfor.

Escordio, teucrium scordium L. Raiz cundidora perenne, tallos vellosos, ramosos, de 16 á 22 centímetros de altos, con hojas sentadas, ovado-oblongas, dentadas, verdes por ambas caras, suaves al tacto; las flores son

rojizas, con los pedúnculos cortos, solitarios ó en corto número en las axilas de las hojas superiores; los cálices campanulados, divididos en 5 dientes cortos y obtusos. Esta planta crece en los prados húmedos y pantanosos; se parece bastante á primera vista á los camedrios, pero exala olor aliáceo cuando se restriega entre los dedos; es estomacal y antiséptica y entra en el electuario de diascordio que le debe su nombre. El nombre mismo *escordio* es derivado del griego *schorodon* que significa *ajo*.

Escorodonia, teucrium scorodonia L. Raiz perenne, cundidora, que echa tallos derechos, vellosos, cuadrangulares, de 30 á 60 centímetros de altos; las hojas son pecioladas acorazonado-oblongas, muy rugosas, festoneaditas, lo que les da mucha semejanza con la salvia de los bosques; las flores son de color blanco amarillento, con el cáliz jiboso por su base, irregular, bilabiado, con cinco dientes, uno de los cuales que forma el labio superior es mucho mayor que los otros cuatro; estas flores son solitarias, pediceladas y colgantes en la axila de las hojas superiores, reducidas al estado de bracteas mas pequeñas que los cálices, reuniéndose en espigas delgadas y ladeadas.

La escorodonia tiene un olor aliáceo mucho mas débil que el del escordio y no se debe sustituir por este como se ha hecho muchas veces. Por lo demas es bien fácil de reconocer por los caracteres que acabámos de indicar.

Entre las especies de teucrio que se pueden tambien citar se hallan muchas plantas llamadas *poleos montanos y zamarrillas*; unas con flores amarillas como los *teucrium aureum* y *flavescens*; otras de flores blancas como los *teucrium polium y montanum*; todas los cuales no deben confundirse con el verdadero poleo que como hemos dicho ya es una especie de menta, la *mentha pulegium L.*

Búgulas.

Este género de planta (*ajuga*) tiene tal semejanza con los *teucrios* que con frecuencia han trasladado los botánicos las especies del uno al otro. El principal caracter de las *ajugas* reside en la corola cuyo labio superior es nulo por decirlo asi y con dientes apenas marcados, de modo que el limbo patente está casi reducido á los tres lóbulos del labio inferior de los que el de en medio es escotado.

Búgula rastrera, ajuga reptans L. Crece esta planta en los sitios húmedos y en los bosques; la parte inferior del tallo presenta una copa de hojas bastante anchas, oblongas, trasovadas, ligeramente dentadas; y renuevos cundidores que echan de trecho en trecho un pie semejante al primitivo. El tallo florífero es derecho, sencillo, cuadrado, de poca altura, con hojas sentadas, semejantes á las primeras, y con verticilos de flores azules, que forman una espiga terminal interrumpida por abajo. Esta planta es inodora, algo amarga y astringente. Se usaba antiguamente como cicatrizante ó para consolidar las heridas, de donde le vino el nombre de *consolida media*.

Camepiteos, pinillo oloroso, ajuga chamæpitys Schreb., *teucrium chamæpitys* L. Esta planta se divide desde su base en ramos estendidos, vellosos, de 14 á 24 centímetros de largos, con hojas vellosas, de 27 á 30 milímetros, partidas hasta la mitad en tres lóbulos lineares: las flores son amarillas, con una mancha rojiza, de unos 15 milímetros de largas cuando mas, sentadas y solitarias en las axilas de las hojas superiores. Toda la planta tiene olor fuerte y re-

sinoso. Se ha preconizado en otro tiempo como eficaz contra la gota. Es planta anua.

Iva moscada, ajuga iva Schreb., *teucrium iva* L. Planta muy parecida á la anterior en la disposicion de los ramos que son numerosos y estendidos, y llevan las hojas apiñadas; pero es perenne, sus tallos son mas duros, las hojas enteras ó con solo uno ó dos dientes hácia la estremidad; las flores son rojizas (rara vez de color amarillo bajo) y de 18 á 24 milímetros de largas. Tiene sabor amargo y resinoso, y olor fuerte parecido al del mosco. Se usa seca en infusion teiforme como antiespasmódica, tónica y aperitiva.

Familia de las verbenáceas.

Los vegetales comprendidos en esta familia son muy semejantes á las labiadas: asi es que sus tallos ó sus ramos, cuando son herbáceos, generalmente son cuadrangulares: las hojas opuestas, algunas veces verticiladas, rara vez alternas, ya sencillas y enteras ó cortadas, ya compuestas, digitadas ó imparipinadas. Las flores son completas, frecuentemente irregulares: el cáliz tubuloso, persistente, con las divisiones iguales ó desiguales: la corola está inserta en el receptáculo, es tubulosa con el limbo quadri-ó quinquefido, muy comunmente bilabiado. Los estambres insertos en el tubo ó en la garganta de la corola, rara vez cinco, mas generalmente 4, didinamos, reducidos á 2 algunas veces por aborto de los dos superiores. El ovario libre que de ordinario contiene 4 óvulos en 1, 2 ó 4 celdillas, á cuya parte inferior están adheridos: estilo único terminado en un estigma sencillo ó bifido, oblicuo ó unilateral en los géneros que tienen 2 celdillas uniovuladas. El fruto es una baya ó una drupa con un hueso de 2 ó 4 celdillas frecuentemente monospermas. La semilla consta, ademas de su tegumento propio, de un endospermo muy delgado que cubre un embrion recto con radícula ínfera.

Verbena officinal.

Verbena officinalis L. *Caract. genér.* Cáliz tubuloso de 5 lados y 5 dientes el uno mas corto que los demas: corola tubulosa, encorvada, con el limbo oblicuo dividido en 5 lóbulos irregulares; 4 estambres inclusos, didinamos; ovario súpero de 4 celdillas uniovuladas; estilo de la longitud de los estambres, bífido ó bilobado. El fruto encerrado en el caliz acrecentado es una cápsula que en la madurez se divide en 4 cocas estriadas longitudinalmente.

La verbena oficinal tiene la raiz fibrosa y perenne de la que salen una porcion de tallos delgados, tetrágonos, ásperos por los ángulos, de 35 á 60 centímetros de altura, con las hojas aovado oblongas, que se estrechan formando peciolo, las inferiores dentadas, las del medio y las superiores profundamente hendidas, ó pinatífidas. Las flores son pequeñisimas, de color violado pálido, casi sentadas, alternas, situadas en la parte superior de los tallos y de los ramos en espigas largas filiformes. Esta planta ha gozado antiguamente de gran reputacion y servia en diversos actos religiosos de muchos pueblos y en las prácticas supersticiosas de los mágicos y brujos. Asi es que fue llamada *yerba sagrada*. Es débilmente aromática y algo amarga, lo cual no indica que deba tener grandes virtudes médicas. En el dia apenas tiene uso.

Yerba Luisa.

Verbena triphylla L' Herit., *lippia citriodora* Kunth. *Aloysia citriodora*

Palau. Este bellisimo arbusto originario de la América meridional se cultiva en los jardines bajo el mismo método que los naranjos. Sus ramos derechos y seguidos echan las hojas en verticilos de tres ó de cuatro cada uno, lanceoladas, adelgazadas por ambas estremidades y exhalan olor de cidra cuando se las restriega. Las flores estan en espigas axilares ó en panojas terminales desnudas. Se usan las hojas secas en vez de té y para aromatizar cremas, etc.

Agno casto.

Vitex agnus-castus L. El agno costo ó *sauzgatillo* es un arbusto de los paises cálidos (Italia, Sicilia, Levante), que se puede cultivar en nuestros jardines. Echa las ramas muy derechas, largas y flexibles: las hojas opuestas, digitadas, dentadas, las flores en espigas verticiladas; los frutos son redondos, del grueso de la pimienta, pardo-negruzcos por la parte superior, ceñidos por su parte inferior y hasta su mitad por el caliz persistente, el cual es de 5 dientes desiguales y de color gris ceniciento.

Estos frutitos tienen cuatro celdillas: su aroma es bastante suave cuando estan secos y enteros: pero despachurrandolos exhalan olor desagradable análogo al de la estafisagria. Su sabor es acre y aromático.

Entre los griegos era celebrado este fruto como útil para los que hacian voto de castidad; de donde le vino el nombre de *agnos*, esto es, *casto*: despues se le ha agregado el adjetivo latino *castus* que significa lo mismo, y se ha formado la denominacion estravagante de *agnus castus* que le conviene tanto menos cuanto que siendo una sustancia tan aromática no debe ser muy á propósito para calmar el apetito venereo.

Leño de tek.

Teka grandis Lamk. *tectona grandis* L. fil. Este arbol, uno de los mayores que se conocen, forma inmensas selvas en las dos penínsulas indias y en su archipiélago. Su leño reune la mayor solidez á la ligereza y gran duracion, por lo que ha tenido grande estima para la construccion civil y naval. Es de color leonado pardusco, de testura fibrosa muy manifiesta, adquiere pulimento craso y es untuoso al tacto. Su corte perpendicular al eje presenta gran número de capas concéntricas, cada una de las cuales es mas densa y de color mas oscuro por la parte esterior que por el centro. Examinado con un lente presenta un no se que de grasiento y semitrasparente. Los tubos leñosos estan repartidos con uniformidad en la masa, pero son mas voluminosos por el lado interno de cada capa, en cuyo límite se ve una serie circular de ellos mayores y mas abiertos; el mismo corte presenta lineas radiadas, paralelas, muy regulares que atraviesan sin interrupcion todas las capas leñosas. Por último este leño tiene un olor fuerte análogo al del tanaceto, lo cual le garantiza de los ataques de los insectos.

En mi anterior edicion dije que habia encontrado en la Escuela de Farmacia un ejemplar de un leño con la etiqueta *leño de tek* que tenia color de herrumbre bastante uniforme, *sumamente duro y mas pesado que el agua*, lo cual era un grande inconveniente para las construcciones navales, por lo que dudaba de la autenticidad del ejemplar; despues he averiguado fijamente que es falso: y en el dia pienso que este leño que ademas tiene olor y sabor muy

pronunciados de *paciencia* es probablemente el del *coccoloba pubescens*, de que he hablado pag. 280.

M. Morson farmacéutico químico de Londres tuvo la benevolencia de darme dos ejemplares de leño de tek de la India, los cuales no son del todo semejantes y deben proceder de dos especies de *tectona*; y tres ejemplares de leños que en el comercio inglés llevan el nombre de *leño de tek de Africa*: estos nada tienen de comun con el leño de tek de la India mas que el uso semejante que se puede hacer de ellos para las construciones.

Familia de las escrofulariaceas.

Yerbas ó arbustos que tienen algunas veces los ramos tetrágonos y las hojas opuestas ó verticiladas; las flores son completas, irregulares, el caliz libre, persistente, penta ó tetrámero: con hojuelas libres ó soldadas, de las que la posterior es mayor que las dos anteriores, las cuales esceden tambien en tamaño á las dos laterales. La corola es hipógina, gamopétala, casi siempre irregular, bilabiada ó personada (1) cuatro estambres didínamos, algunas veces un quinto estambre muy fértil, y otras con dos solos estambres, abortando los otros tres. El ovario aplicado sobre un disco hipógino de dos celdillas polispermas; el estilo sencillo, terminado en un estigma bilobado; el fruto es una cápsula bilocular que varia considerablemente en su modo de dehiscencia. Las semillas contienen debajo de su tegumento propio una almendra compuesta de un endospermo carnoso que encierra un embrion recto. La radicula está cerca del hilo basilar.

Esta familia da á la farmacia dos medicamentos sumamente enérgicos la *dijital y la graciola*: y otros no tan activos, pero que sin embargo tambien se usan; tales como la *eufrasia, la verónica, la linaria, la escrofularia y el gordolobo*.

Eufrasia.

Euphrasia officinalis L. Planta pequeña, de 16 á 22 centímetros de altura cuyo tallo es algo leñoso, muy ramoso, con hojas pequeñas, sentadas, opuestas por abajo, alternas en la parte superior, ovales y dentadas; las flores son pequeñas, blancas mezcladas de color amarillo y violado claro, axilares, casi sentadas, reunidas en espigas en la parte superior de los tallos y de los ramos; el caliz es monofilo, de 4 divisiones desiguales; la corola tubulosa por abajo, con el limbo bilabiado, cuyo labio superior es cóncavo y el inferíor de tres lóbulos. Cuatro estambres didínamos con las anteras terminadas en punta; ovario súpero terminado en un estilo de la longitud de los estambres; estigma globuloso; cápsula ovado-oblonga, de dos valvas y dos celdillas polispermas.

La eufrasia tiene sabor algo amargo, olor suave y agradable que se desarrolla mediante la frotacion; su agua destilada es lechosa, aromática, agradable; se usa contra las enfermedades de los ojos.

Verónicas.

Caracter genér.: caliz persistente de 4 ó 5 divisiones puntiagudas; corola

(1) Es decir en forma de careta, (de *persona* careta); tambien se ha dado á estas plantas el nombre de *rinanteas* de *rin antos, flor en forma de nariz*; y tambien el de *bocas de dragon*.

do tubo por lo comun cortísimo con el limbo frecuentemente enrodado y dividido en 4 lóbulos de los que el inferior es mas estrecho, ordinariamente azul: 2 estambres fijos en el tubo de la corola; 1 ovario súpero terminado en un estilo filiforme con su estigma sencillo; cápsula oval ó acorazonada al reves, comprimida, de 2 celdillas con muchas semillas redondeadas.

Las verónicas son plantas herbáceas ó sufruticosas, con las hojas comunmente opuestas y las flores en racimo ó en espiga. Algunas veces las hojas son alternas y las flores axilares ó solitarias. Comprende este género en el dia mas 150 especies, muchas de las cuales son muy bellas y pueden cultivarse como plantas de adorno. Yo solo haré mencion de dos de ellas usadas en farmacia.

Verónica officinal llamada *verónica macho, verónica officinalis* L. Tallos tendidos por abajo y radicantes, erguidos por su parte superior, de 11 á 16 centímetros de largos: hojas opuestas, ovales, dentadas, estrechadas en peciolo corto, ligeramente vellosas como toda la planta; flores de color azulado mate, sobre pedicelos cortos, formando racimos bastante largos y apretados.

Esta planta muy comun en los bosques, colinas y prados, tiene olor débil y agradable, y sabor amargo un poco astringente. Cuando se deseca con esmero puede hasta cierto punto sustituir al té.

Becabunga, verónica becabunga L. Crece esta planta en los sitios acuáticos; sus tallos son blandos, como trasparentes, rojizos, tendidos y radicantes por la base, despues erguidos, de 22 á 40 centímetros; las hojas son gruesas, lampiñas, aovado-obtusas y aserradas. Las flores de color azul bajo, en racimos. Toda la planta tiene sabor un poco amargo, acre y picante. Se usa fresca como diurética y antiscorbútica.

Graciola.

Gratiola officinalis L. *Caract. genér.*: Caliz de 5 divisiones, algo desiguales, con dos bracteas en la base: corola gamopétala, campanulada ó tubulosa, irregular, de 2 labios poco distintos y 4 lóbulos de los que el superior es entero ó ligeramente bifido: 2 estambres posteriores fértiles encerrados en el tubo; otros 2 anteriores estériles reducidos á sus filamentos, ó nulos. Estilo con el ápice doblado terminado en un estigma de dos láminas; cápsula bilocular, aovado-puntiaguda, de dos valvas frecuentemente bífidas por el ápice, que se separan del disepimento que se encajaba en la sutura. Semillas pequeñas y en gran número, con la superficie marcada de puntitos cóncavos, perceptibles con un lente.

La graciola oficinal crece en los prados hasta la altura de unos 33 centímetros. Sus hojas son opuestas, sentadas, lampiñas como el tallo, lanceoladas, dentadas; las flores son solitarias en la axila de las hojas, pedunculadas. El tubo de la corola es mucho mas largo que el caliz, encorvado, por lo comun amarillento con algo de rojo en el limbo: la planta tiene olor nauseabundo y sabor amarguísimo; es emética y un purgante drástico, por lo que se debe usar con prudencia. Es conocida con el nombre de *yerba del pobre*, porque los pobres, especialmente en las aldeas, se purgan con ella, resultando no pocos accidentes desgraciados.

Vauquelin analizó la graciola. Su zumo esprimido no le dió producto alguno particular por destilacion: evaporado hasta la consistencia de estracto y

tratado por el alcool, ha dejado sin disolver goma y malato de cal, habiéndose disuelto una materia resinoidea sumamente amarga: ha dado ademas cloruro de sodio, un ácido vegetal y una sal vegetal de base de potasa. La materia resinoidea es poco soluble en agua, pero con el intermedio de los demas principios, lo verifica con facilidad. El residuo de la graciola esprimido y lavado contenia fosfato de cal, otra sal caliza de ácido vegetal, hierro probablemente fosfatado, sílice y leñoso.

Vauquelin cree en vista de este resultado que la graciola debe su propiedad purgante al principio amargo resinoideo (*Ann. de chim.* t. 72, p. 191)

Digital purpurea.

Digitalis purpurea L. *Caract. genér.* Caliz persistente, de 5 divisiones desiguales; corola cabizbaja, con el tubo ventricoso, encorvado, de limbo corto, oblicuo, con cuatro divisiones obtusas, desiguales, la superior frecuentemente escotada: 4 estambres didínamos mas cortos que la corola; anteras aproximadas por pares; estilo con el ápice cortamente bilobado, y con lóbulos glandulosos por el lado interno. Cápsula oval de dos valvas reentrantes que se separan en la mitad del septo placentífero: semillas muchas, pequeñas, oblongas, algo angulosas.

La digital crece en los bosques y en las colinas de Europa, y se cultiva tambien en los jardines. Su tallo es sencillo, anguloso, velloso, frecuentemente rojizo, de un metro de altura poco mas ó menos, con las hojas alternas, oblongo-agudas, escurridas por el peciolo, muy grandes hácia la raiz, y cada vez mas pequeñas segun van estando mas cerca de las flores, las cuales forman un largo racimo sencillo en la estremidad del tallo. Estas flores son purpureas con manchas blancas en su interior en forma de ojos, en gran número y colgantes á un solo lado: el conjunto de la corola imita el dedo de un guante, de donde le viene el nombre de *guante de Nuestra Señora* y de *digital* con que es conocida esta planta. Todas las partes de la digital se han usado, pero las hojas son las que principalmente se emplean en el dia, su sabor es muy amargo y un poco acre; son eméticas, estupefacientes y fuertemente tóxicas en dosis algo elevada; pero administradas en corta cantidad y empezando por algunos centígramos, producen efectos de cuya aplicacion saca grande utilidad la medicina: tales son aumentar la secrecion de la orina y del sudor, y retardar la accion del corazon. Se usan en polvo, en infusion acuosa, en tintura alcoólica y eterea, bajo cuyas formas son muy activas. Sin embargo la tintura alcoólica parece que es la que goza de mas propiedades médicas.

Los químicos han tratado inutilmente por mucho tiempo de aislar el principio activo de la digital y solo en 1840 ó 41 fue cuando MM. Homolle y Quevenne llegaron á estraerle mediante un procedimiento por el que adjudicó un premio á M. Homolle la sociedad de farmacia de Paris. No obstante, estos dos químicos confiesan que les ha servido en parte de guia un trabajo que habia hecho anteriormente M. A. Henry farmacéutico en el hospital militar de Phalsbourg. (*Journ. de pharm. et de chim. t.* 7 p. 59) Su procedimiento, que se encuentra descrito en el mismo volúmen p. 63, ha sido simplificado por M. Ossian Henry del modo siguiente (*Ibid.* pág. 460).

Se trata dos ó tres veces un quilógramo de digital en polvo con alcool de 82° centesimales: se destila el líquido, y el extracto obtenido se somete á la

accion del agua ligeramente acidulada con ácido acético; se filtra el líquido y se diluye en agua; se neutraliza en parte por el amoniaco y se le añade una infusion de agallas que precipita la *digitalina* en estado de tanato. Se decanta, se lava el sedimento pegajoso resultante, se diluye con un poco de alcool y se tritura por largo rato con litargirio porfirizado. La mezcla se trata con el alcool hirviendo, se destila parte del líquido y el resto se evapora en platos. Finalmente se trata el producto seco por el eter para quitar algunas materias estrañas á la digitalina.

La digitalina es una sustancia blanca, inodora, pulverulenta, muy amarga cuando está disuelta, que cuando se pulveriza escita con fuerza el estornudo; se disuelve en cerca de dos mil partes de agua; es muy soluble en alcool, casi insoluble en eter; no parece que contiene azoe, no neutraliza los ácidos. El ácido clorídrico la disuelve tomando un hermoso color verde.

La digitalina produce fenómenos de escitacion general y es muy venenosa en dósis de 1 á 2 centígramos; su dósis útil no escede de 1 á 4 miligramos. La dificultad de manejar una dósis tan pequeña de un medicamento, unida á que sus caracteres de pureza son poco seguros, hacen preferible el uso directo del polvo de la digital.

Como es muy importante no confundir las hojas de digital con las de algunas otras plantas que pueden tener cierta semejanza con ella, como las de borraja, sínfito, verbasco tapsoide y sobre todo las de la coniza desparramada, voy á esponer con toda precision los caracteres de las primeras. Las hojas de la digital son aovado-oblongas, mas ó menos anchas ó estrechas pudiendo llegar su máximo á 12 centímetros de anchura por 25 de longitud, sin incluir el pecíolo que puede ser el tercio ó la mitad del largo del limbo de la hoja. El limbo termina en una punta roma y se estrecha insensiblemente hacia el lado del peciolo, prolongandose en forma de una ala estrecha por toda la longitud de este; el peciolo es de color de púrpura en la base, socavado por la cara superior formando un surco agudo, y en la cara opuesta un ángulo saliente que se prolonga hasta la estremidad del limbo. Este está dentado gruesamente y con regularidad, ó festoneado, y á veces algo ondeado por los bordes. Sus dientes son redondeados, la cara superior de color verde en las hojas adultas, blanquecino y como plateado en las mas jóvenes; suave al tacto, sembrado de pelos cortísimos, trasparentes, brillantes y cristalinos, presenta abofelladuras prominentes entre los nervios que por el contrario son socavados. La cara inferior es blanquecina, mas en las hojas jovenes; todos los nervios se marcan perfectamente en ella en relieve: los pelos son mucho mas abundantes que en la cara superior, tambien muy cortos, trasparentes y cristalinos que es lo que da á la hoja el aspecto y color plateado.

De todas las hojas que pueden confundirse con las de la digital, las que mas se les parecen son las de la coniza desparramada (*inula coniza* D C), pero son ásperas al tacto, casi enteras, y exalan olor fétido cuando se restriegan.

Antiguamente se usaban en medicina como astringentes y vulnerarias, cierto número de plantas de la familia de las escrofulariaceas que en el dia han caido completamente en desuso: tales son las siguientes.

Dragon ó boca de dragon, antirrhinum majus L. Raiz perenne, tallo cilíndrico, de 30 á 60 centímetros de alto y aun mas; las hojas lanceoladas, de color verde intenso, opuestas y á veces ternadas en la parte inferior de los ta-

llos, alternas en la superior; las flores son grandes, en hermosos racimos terminales, compuestas de un caliz persistente de 5 divisiones, de una corola gamopétala irregular, jibosa en su base, ventricosa, cerrada á su entrada por una eminencia convexa llamada *paladar*, y con el limbo partido en dos labios de los que el superior es bífido y el inferior de tres divisiones; cuatro estambres didínamos, encerrados dentro del tubo; el fruto es una cápsula oval ó redondeada, oblicua por la base, de dos celdillas y que se abre por el ápice por tres agujeros irregulares. Esta planta se cria naturalmente en las hendiduras de las tapias viejas y en los sitios cascajosos; se cultiva en los jardines por la hermosura de sus flores cuyo color varia del blanco al rosado, y hasta al rojo mas intenso.

Linaria comun, linaria vulgaris Mœnch. Planta de 30 á 45 centímetros de altura que crece en los terrenos incultos y echa las hojas lineado-lanceoladas, en gran número, sentadas y de color verde mar. Las flores son amarillas, formando espigas terminales; el tubo de la corola con espolon en su base; la cápsula se abre por el ápice en 3 á 5 valvas irregulares.

Escrofularia mayor, scrofularia nodosa L. Raiz fibrosa, con tubérculos irregulares, negruzcos, tallo cuadrangular, de color rojo pardo, de 60 á 120 centímetros de alto, con las hojas opuestas, pecioladas, de color verde sombrío, ovado-lanceoladas, festoneadas; las flores son de color de púrpura negruzco, en racimos derechos, paniculados, terminales; estan compuestas de un caliz de cinco divisiones redondeadas, de una corola con el tubo inflado, casi globuloso, y el limbo de cinco divisiones formando como dos labios; cuatro estambres didínamos, terminados en anteras de una sola celdilla que se abre por el ápice; la cápsula es de dos valvas y dos celdillas cuyo disepimento está formado por los bordes reentrantes de las valvas. Esta planta tiene olor fétido y nauseoso, y sabor amargo; pasó antiguamente como resolutiva, tónica, sudorífica y vermífuga; es probable que goce de propiedades activas, las cuales deberian determinarse de nuevo.

Gordolobo.

Verbascum thapsus. L. Caract. gen. Caliz de cinco divisiones, profundas; corola estendida, casi enrodada, con cinco lóbulos algo desiguales; cinco estambres, cuyos filamentos son barbudos en todo ó en parte, rara vez desnudos; estilo ensanchado y comprimido por el ápice; cápsula ovoidea, dehiscente. *Carac. especif.* Raiz perpendicular, bastante gruesa, bienal: tallo sencillo, cilíndrico, algo ramoso por la parte superior, de un metro ó mas de altura, cubierto asi como las hojas de un tomento muy espeso y suave, formado de pelos radiados; las hojas radicales son pecioladas, lanceoladas, las del tallo largamente escurridas de una insercion á otra; todas muy tomentosas, suaves al tacto y blanquecinas. Las flores amarillas, reunidas cada dos ó tres, en hacecillos, casi sentadas, y formando una espiga que se alarga considerablente segun que se van desarrollando, de modo que suben á la altura de 2 ó 3 metros: tienen un olor suave y agradable; se usan en medicina como béquicas y calmantes, pero comunmente estan mezcladas con las de algunas especies afines; tales son los *verbascum montanum, crasifolium, thapsoides, thapsiforme y phlomoides*: deben desecarse con cuidado y conservarse en paraje muy seco, porque se ablandan y ennegrecen muy pronto con la humedad atmosférica.

Familia de las solanaceas.

Plantas herbaceas, anuas ó perennes, ó arbustos de zumos acuosos, y hojas alternas, por lo comun pareadas en la parte superior de los tallos. Flores completas, formadas de un caliz libre, gamosépalo, de 5 divisiones, persistente parcial ó totalmente: corola gamopétala, por lo comun de 5 lóbulos plegados, regulares, algunas veces un poco irregulares; 5 estambres libres; ovario de 2 celdillas pluriovuladas, pocas veces en mayor número: estilo sencillo terminado en un estigma bilobulado. El fruto es una cápsula ó una baya de 2,3 ó 4 celdillas polispermas: las semillas por lo general son reniformes con la superficie áspera y el embrion mas ó menos encorvado en un endespermo carnoso.

La familia de las solanaceas ofrece grandes anomalias relativamente á sus propiedades tóxicas, médicas y alimenticias. Contiene géneros completamente nocivos, y dotados de propiedades narcóticas intensísimas: tales son los *hyosciamus, nicotiana, datura, y atropa*; otros comprenden unas especies dañosas y otras alimenticias, como por ejemplo, el género *solanum* en el que vemos al lado de la *yerba mora* y principalmente del *solanum mammosum*, veneno peligrosísimo, la patata y la berenjena: hay por último géneros que enteramente carecen de principios narcóticos, v. g. los *capsicum y lycopersicum.*

Bajo el punto de vista botánico se dividen desde luego las so'anáceas en 2 subfamilias.

I. **Las rectembricas** cuyo embrion es casi recto, los cotilédones foliaceos y la radícula ínfera; tales son los géneros *cestrum, dunalia y habrothamnus* cuyo fruto es una baya, y los géneros *vestia* y *sessœa* que tienen una cápsula por fruto. Estas plantas son en corto número y todas americanas.

II. **Las curvembricas**, que tienen el embrion mas ó menos encorvado y los cotilédones semicilíndricos. Estas plantas que constituyen las verdaderas solanáceas se dividen en cuatro tribus, á saber:

1.ª *Nicocianeas*: cápsula bilocular, loculicida, bivalve: géneros *petunia, nicotiana.*

2.ª *Datureas*: Fruto de 4 celdillas incompletas: verdaderamente no hay mas que 2 celdillas, pero divididas incompletamente en dos partes por un trofospermo muy desarrollado. El fruto es una cápsula en el género *datura*, y una baya en el *solandra.*

3.ª *Hiosciamineas*: cápsula bilocular que se abre por un opérculo; géneros *hyosciamus, anisodus, scopolia.*

4.ª *Solaneas*: baya de dos ó muchas celdillas con trofospermos centrales: muy rara vez una cápsula indehiscente: géneros *nicandra, physalis, capsicum, solanum, lycopersicum, atropa, mandragora, lycium.*

Tabaco.

Nicotiana tabacum Caract. géner. Caliz con el tubo partido hasta la mitad en 5 divisiones: corola embudada ó asalvillada, de 5 lóbulos y 5 pliegues: 5 estambres iguales dentro del tubo: ovario de dos celdilas multiovuladas: estigma en cabezuela; cápsula ceñida por el caliz persistente, bilocular, que se abre por el ápice en dos valvas septífidas, bífidas, que conservan las placentas separadas.

El tabaco es una planta glutinosa, cubierta en todas sus partes de un to-

mento muy corto. Sus tallos son derechos, de cerca de 1,60 metros de altura, ramosos, poblados de hojas alternas, sentadas, semi-amplexicaules, muy grandes, de color verde pálido, ovado-oblongas, enterísimas, las superiores lanceoladas: las flores forman una hermosa panoja terminal: el caliz es viscoso, con divisiones derechas y ovales: el tubo de la corola es oblongo, inflado hácia el ápice: el limbo estendido, con 5 pliegues y 5 lóbulos puntiagudos, de color rosado, las cápsulas aovadas, con 4 surcos esteriores, y de 2 celdillas: el discpimento lleva en cada lado una placenta fungosa que llena toda la celdilla, con hoyitos en su superficie, y cubierta de semillas, pardas, rugosas, pequeñísimas.

Nicociana rustica ó menor, *nicotiana rustica* L. Esta planta es vellosa y glutinosa como la anterior, pero solo crece á la altura de 6 á 10 decímetros: las hojas son pecioladas, ovado-obtusas, gruesas y de color verde oscuro: las flores son mas pequeñas, en panoja, formadas de un caliz corto, inflado, con divisiones obtusas, de color verde amarillento, tubo corto y velloso, escasamente mas largo que el caliz, el limbo corto y con 5 lóbulos redondeados: la cápsula es redondeada.

Estas dos plantas son originarias de América, la primera especie fué importada en Francia en 1560 por Juan Nicot, embajador cerca de la corte de Lisboa, de donde le vino el nombre de *nicotiana* y tambien el de *yerba de la reina*, porque su semilla fue regalada á Catalina de Medicis por dicho Nicot. En cuanto al nombre de *tabaco* que ha prevalecido en casi todos los pueblos del mundo, trae su origen de la isla de Tabago; en donde crecia la planta con abundancia y donde por primera vez la encontraron los españoles. Yo creo que la *nicotiana rústica* fue encontrada algo despues; las dos tienen las mismas propiedades, y se emplean para la fabricacion del tabaco.

Las hojas de tabaco, son acres, eméticas y drásticas tomadas interiormente; pero ademas son estupefacientes y causan delirios, convulsiones y la muerte cuando se introduce en la circulacion su principio deletereo: sin embargo, simplemente desecadas, distan mucho de poseer el olor acre y la propiedad en alto grado estornutatoria que han motivado el uso general que se hace de esta planta, á pesar de la sana razon y á despecho, ó tal vez á causa, de las persecuciones que muchos soberanos han ejercido contra los que la usaban. En el dia que el impuesto sobre esta planta constituye en muchos paises una parte importante de las rentas públicas, solo nos resta compadecer á los que se crean voluntariamente una necesidad tan perjudicial algunas veces á su salud, como al bienestar de su familia y hasta á la limpieza.

Vauquelin hizo antiguamente el análisis de las hojas de tabaco y sacó albumina, sobremalato de cal, ácido acético, nitrato de potasa, cloruro de potasio, cloridrato de amoniaco, una materia roja soluble en agua y en alcool, y por último un principio acre volatil y alcalino que denominó despues *nicotina*, soluble en agua y en alcool y al que se atribuye con razon la propiedad embriagante y tóxica del tabaco. Existe en la planta combinado con un ácido en esceso; y se puede obtener apoderandose de este con un alcali no volátil y destilandole. He aqui el procedimiento.

Se destila la planta seca con agua adicionada con potasa ó sosa cáusticas, el producto destilado, que contiene á la vez nicotina y amoniaco, se recibe en un frasco, donde se ha echado ácido sulfúrico diluido; se concentra este líquido hasta reducirle á un pequeño volúmen y se vuelve á destilar en una retorta con

un ligero esceso de sosa cáustica, con lo que resulta un líquido incoloro y amoniacal que se concentra en frio en el vacio: todo el amoniaco se desprende y queda la nicotina en forma de un líquido oleoginoso, de color ambarino, que pesa especificamente 1,048 soluble en agua, aun mas en alcool y en eter y tambien en los aceites fijos y volátiles.

La nicotina casi no tiene olor en frio, pero en caliente le desarrolla muy uerte é irritante; es un veneno violentisimo, contrae la pupila en vez de dilatarla; es muy alcalina, satura completamente los ácidos, formando sales muy solubles y dificilmente cristalizables; no contiene oxigeno, como sucede á la *cicutina* y algunos otros álcalis obtenidos por medio de la destilacion con un álcali caustico; su composicion es $C^{10} H^8 Az$.

—

Ya he dicho antes que las hojas de tabaco, simplemente desecadas, carecen del olor acre fuerte y particular del tabaco preparado. Para obtener este se humedecen las hojas secas con una solucion de sal comun (1) haciendo con ellas un gran monton que no tarda en recalentarse y fermentar; al cabo de tres ó cuatro dias, se deshace el monton para limpiar y quitar los palos de las hojas y mezclar las de diversas calidades; se mojan nuevamente ya con agua, si se destinan á fumar, ó con salmuera si es para tabaco de polvo, y se vuelven á someter á una nueva fermentacion, dandoles despues por medios mecánicos la forma que deben tener segun el uso á que se destinan. Fácil es comprender lo que sucede en la preparacion del tabaco: durante la fermentacion que se modifica y se fija hasta cierto punto por la sal marina, se descompone la albúmina y cualquier otro principio azoado para formar amoniaco. Este sobresatura el ácido de la planta dejando á descubierto cierta cantidad de nicotina, cuya volatilidad aumentada por la del amoniaco en esceso comunica su olor á la hoja; por consiguiente el tabaco preparado debe su olor á que la nicotina ha quedado libre en parte, pero este estado no ha podido producirse sin pérdida de alcali; de modo que á pesar de este olor tan fuerte, el tabaco preparado contiene mucho menos alcali que las hojas secas. El estado siguiente indica segun MM. Boutron y O. Henry la cantidad de nicotina sacada de 1000 gramos de hojas de diversas clases, comparada con la del tabaco preparado.

	Nicotina.
Hojas de Cuba.	8,64
———de Maryland	5,28
———de Virginia. . . . , .	10,
———de Ille et Vilaine.. . . .	11,20
———de Lot	6,48
———del Norte	11,28
———de Lot-et-Garonne . . .	8,20
Tabaco preparado.	3,86

Estramonio.

Datura stramonium L. *Caract. genér.* Caliz tubuloso de 5 dientes, caedizo en parte: corola embudada, con el tubo larguísimo, el limbo ancho, patente, plegado, de 5 ó 10 dientes; 5 estambres, ovario terminado en un estilo sencillo mas largo que los estambres, con su estigma bilaminar. Cápsula oval, frecuen-

(1) Algunos fabricantes añaden al agua salada azúcar, melaza, un cocimiento de higos ó zumo de regaliz. En Francia el tabaco de la regalia solo está preparado con agua de sal.

temente erizada de pias, con 2 celdillas incompletamente divididas en dos partes por un trofospermo muy desarrollado, soldado inferiormente con el pericarpio, pero libre en su parte superior y que no llega á lo alto del disepimento. Semillas muchas, reniformes, reticuladas.

El estramonio echa una raiz fibrosa, blanca, bastante gruesa y anua; el tallo del grueso del dedo, verde, rollizo, muy ramoso, de 1 á 1,60 metros de altura imitando á un arbustito: sus hojas son pecioladas, anchas, angulosas, sinuosas, y con dientes agudos: son verdes por las dos caras, y exalan un olor nauseoso y viroso: la corola es blanca, muy larga, embudada, con 5 pliegues: el caliz se cae luego, pero queda persistente una gorguerita revuelto-caida que sostiene el fruto. Este tiene la forma de una cápsula erizada de pinchos, verde, carnosa, aovada, de 4 ángulos redondeados y 4 valvas: solo tiene dos celdillas, aunque en su parte inferior presenta cuatro por causa de la placenta muy desarrollada que llena cada celdilla dividiendola imperfectamente en 2 partes. Las placentas estan enteramente cubiertas de semillas bastante gruesas, amarillas, que se vuelven negras cuando maduran.

El estramonio es muy narcótico y venenoso, se prepara con él, un inspisamento, un estracto alcoólico, un eleolado simple, y entra en la composicion del bálsamo tranquilo. Las semillas son tambien muy activas. MM. Geiger y Hesse han sacado de ellas un álcali cristalizable llamado *daturina*, muy narcótico y que fija y dilata la pupila.

En los jardines se cultivan otras especies de *datura* semejante al estramonio en sus propiedades y que pueden usarse en su lugar, tales son:

La *datura tatula* L. casi semejante al estramonio, pero de doble altura: sus tallos son purpúreos, los dientes de las hojas son mas agudos, las corolas mas grandes, los frutos y las semillas casi iguales.

La *datura feroz*, *datura ferox* L. de hojas con los senos no tan profundos, pubescentes en los nervios: las corolas mas pequeñas, con las cápsulas erizadas de aguijones mas gruesos, mas fuertes, de los que los cuatro superiores lo son aun mas que los otros y convergentes.

La *datura fastuosa*, *datura fastuosa* L. que tiene las hojas ovales, medianamente angulosas; las flores mayores, blancas por dentro, violadas por fuera: las cápsulas globulosas, inclinadas, tuberculosas y poco espinosas.

La *datura metel* con las hojas ovales enteras ó muy poco sinuosas, largamente pecioladas y pubescentes por las dos caras: las flores son grandes, blancas, situadas en la bifurcacion de los ramos: las cápsulas globosas, inclinadas, con multitud de aguijones.

La *datura de fruto lampiño*, *datura lœvis* L. se distingue del estramonio en sus cápsulas lampiñas, sin aguijones ni tubérculos.

La *datura arborea*, *datura arborea* L. Es un magnífico arbusto que crece en nuestros jardines, á la altura de 2,9 á 3,25 metros. Sus hojas frecuentemente son geminadas, aovado-lanceoladas ú oblongas, lampiñas por encima, algo pubescentes por debajo: las flores son axilares, pedunculadas, colgantes, que exalan por las tardes un olor muy agradable: las corolas son blancas, de 24 á 27 centimetros de largas por 14 á 16 de diámetro por la abertura. Las *solandras*, que son unas solaneas volubles muy afines á las *daturas*, de las que se distinguen por su fruto bacciforme, tienen las flores mayores: se cultivan en invernáculo como los naranjos.

Beleños.

Género *hyosciamus*: caliz urceolado de 5 dientes: corola embudada con el limbo plegado, de 5 lóbulos obtusos, desiguales, los dos inferiores separados; 5 estambres insertos en el fondo del tubo de la corola; inclinados: anteras dehiscentes longitudinalmente: ovario bilocular, con las placentas adherentes al disepimento por una línea dorsal: estilo sencillo; estigma en cabezuela: cápsula encerrada en el caliz acrecentado, ventricosa por la base, angostada por arriba bilocular, que se abre por la parte superior por un opérculo en forma de cobertera. Las semillas son muchas, reniformes: el embrion arqueado y casi periférico en un endospermo carnoso.

Beleño negro, hyosciamus niger L. Tallo rollizo, duro, leñoso, ramoso, de 30 á 60 centímetros de alto, cubierto de pelo espeso, lo mismo que las hojas, suave al tacto. Las hojas son aovado-lanceoladas, sinuosas ó recortadas, de color verde pálido; las radicales muy grandes y estrechadas en peciolo; las superiores sentadas, amplexicaules, blandas, tomentosas, viscosas al tacto, sinuosas y profundamente cortadas. Las flores sentadas en la axila de las hojas superiores; dispuestas en espigas unilaterales en la estremidad de los tallos y de los ramos. Las corolas son de color amarillo pálido por el borde, con venas de color purpureo oscuro por en medio, de aspecto como empañado y no muy agradable. El fruto está encerrado en el caliz acrecentado, endurecido, y con dientes convertidos en aguijones; las semillas son pequeñísimas, uniformes, con la superficie reticulada, negra cuando estan maduras. La raiz es anua, perpendicular, larga, gruesa, áspera y parda por fuera, blanca por dentro; toda la planta tiene olor fuerte, desagradable, soporífero: contiene un zumo viscoso, muy narcótico; las hojas entran en el ungüento populeon y el balsamo tranquilo.

Beleño blanco, hyosciamus albus L. Tallo de unos 30 centímetros de alto, velloso, poco ramoso, que lleva en toda su longitud hojas pecioladas, ovales, vellosas; las inferiores sinuosas, con lóbulos obtusos; las superiores enteras. Las flores son blanquecinas, sentadas, solitarias en la axila de las hojas superiores, y forman una larga espiga unilateral; las semillas permanecen blancas despues de maduras. Esta planta es mas pequeña en todas sus partes que la anterior; crece en los sitios incultos del mediodia de Francia y en los jardines; su olor es menos viroso, y parece menos activa. Las semillas de beleño del comercio son siempre blancas, por lo que podria creerse que pertenecen á esta especie; sin embargo parece que proceden del beleño negro, pero recolectadas antes de su madurez. Son oleosas, muy narcóticas y entran en las píldoras de cinoglosa del Codex.

Beleño de color de oro, hyosciamus aureus. L. Esta planta que á primera vista se parece mucho á la anterior por la altura, por las hojas pecioladas, redondeadas, y las flores amarillas, es bienal; sus hojas son casi lampiñas por la cara superior, con lóbulos algo agudos é irregularmente dentados; las flores casi terminales, muy irregulares, los dos lóbulos inferiores son muy cortos, de los que sobresalen bastante los estambres.

Muchos químicos se han ocupado en buscar el principio activo del beleño negro, y en diversas ocasiones han anunciado que habian estraido de esta planta un alcaloide llamado *hiosciamina*, pero siempre con propiedades dife-

rentes. Por último MM. Geiger y Hesse llegaron á estraer de las semillas del beleño un verdadero alcaloide, bastante soluble en agua, muy soluble en el alcool y eter, cristalizable, en parte volátil y en parte descomponible por el calor, y enteramente por los álcalis; es fuertemente narcótico, dilata la pupila, produce convulsiones tetánicas y causa la muerte en dosis pequeñisimas.

Mandrágora.

Mandragora officinalis Mill; *atropa mandragora* L *Caract gen. y especif.* Caliz quinquefido, corola campanulada, plegada, con cinco lacinias, cinco estambres con filamentos ensanchados en su base; anteras terminales con dehiscencia longitudinal; ovario bilocular cuyo septo lleva las placentas; estilo sencillo, estigma en cabezuela; baya sostenida por el caliz persistente, unilocular por la obliteracion del disepimento; semillas muchas; algo reniformes.

La mandragora es una planta perenne, cuya raiz es gruesa, larga, fusiforme, blanquecina, entera ó bifurcada, las hojas son todas radicales, pecioladas que se estienden circularmente en el suelo, muy grandes, puntiagudas, ondeadas. Las flores muchas, en escapos radicales, mucho mas cortos que las hojas. Se conocen dos variedades de mandrágora, una llamada *mandrágora macho* tiene las hojas de 45 centímetros de largas, por 12 de anchas; las flores blancas con las lacinias obtusas, las bayas redondas, amarillas, del grueso de una manzanita, ceñidas en su base por el caliz cuyas divisiones son anchas aunque puntiagudas. La segunda variedad llamada *mandrágora hembra* tiene las hojas mas pequeñas y estrechas con las flores purpureas, las lacinias agudas, las bayas mas pequeñas, aovadas, ceñidas por el caliz cuyas divisiones son mas agudas.

La mandrágora fue colocada por Lineo en el género *atropa* (belladona), despues se restableció como género distinto, por razon de los filamentos de los estambres ensanchados por su base, por su baya unilocular y por su traza completamente distinta. Todas sus partes estan dotadas de un olor desagradable y son fuertemente narcóticas y estupefacientes; las bayas frecuentemente han sido funestas para los niños que las han tomado por manzanitas. Las hojas entran en el bálsamo tranquilo. Antiguamente se comparó la raiz bifurcada de esta planta á la parte inferior del cuerpo humano y se le habia dado el nombre de *anthropomorphon* atribuyendole propiedades maravillosas y sobrenaturales que se desvanecieron segun que los pueblos fueron haciendose mas ilustrados.

Belladona.

Género *atropa*: caliz de 5 divisiones; corola campanulada, plegada, con cinco ó diez lacinias; cinco estambres, con cinco filamentos filiformes y anteras longitudinalmente dehiscentes; ovario bilocular, con las placentas fijadas en el disepimento por una línea dorsal; estilo sencillo; estigma deprimido, abroquelado; baya sobre el caliz persistente, bilocular; semillas en gran número, reniformes.

La *belladona oficinal, atropa belladona* L. echa los tallos de 1 á 1, 30 metros de altos, rollizos, ramosos, algo vellosos, de color rojizo; las hojas son alternas, las superiores geminadas, ovales, terminadas en punta por las dos estremidades, enterísimas, verdes y blandas; las flores son solitarias en la axila de las hojas, largamente pedunculadas, con la corola purpureo-violacea, campa-

nulado-oblonga, dos veces mayor que el caliz, con cinco dientes cortos y obtusos: los estambres encerrados en la corola, con filamentos torcidos y desiguales, las bayas ceñidas por abajo por el caliz persistente, del grueso de un grano de uva, redondas, algo complanadas, con un ligero surco, que marca el sitio del disepimento interior, muy suculentas, negras y lustrosas, que contienen gran número de semillitas reniformes; son muy venenosas y con frecuencia han sido perjudiciales para los niños por su figura y por el sabor dulzaino y algo azucarado. Toda la planta es muy narcótica y obra especialmente sobre la pupila, dilatándola y paralizándola todo el tiempo que dura su accion. Las hojas entran en la composicion del bálsamo tranquilo y del ungüento populeon. El extracto de las hojas, estas pulverizadas, y la raiz tambien en polvo se prescriben con frecuencia en dósis pequeñísimas contra el coqueluche, la escarlatina y diversas neuralgias.

Vauquelin publicó algunos ensayos analíticos sobre la belladona de los que resulta que contiene una sustancia albuminosa; otra animalizada, insoluble en alcool, soluble en agua, precipitable por la infusion de agallas; una materia soluble en alcool y que goza en alto grado de las propiedades narcóticas de la belladona: ácido acético libre; mucho nitrato de potasa; sulfato, cloridrato y sobre oxalato de potasa; oxalato y fosfato de cal; hierro y sílice. (*Ann. de chim. et phys.* t. 72, p. 53.)

Desde el descubrimiento de la morfina son muchos los químicos que se han dedicado á buscar en la belladona y en las demas plantas narcóticas, la existencia de un álcali vegetal, al que atribuir sus propiedades. En cuanto á la belladona en particular MM. Brandes, Pauquy, Runge, Tilloy etc. han anunciado sucesivamente que habian obtenido este álcali de las diversas partes de la planta: y finalmente M M. Geiger y Hesse por una parte, y M. Mein por otra, parece habor obtenido verdaderamente del tallo, de las hojas, y de la raiz de la belladona un alcaloide particular al que se habia dado anticipadamente el nombre de *atropina*. El procedimiento de estraccion se halla descrito en el *Journ. de pharm.* t. 20 p. 88. La atropina pura es blanca, cristalizable, soluble en alcool absoluto y en el eter sulfúrico, como tambien en 500 partes de agua fria y en menor cantidad de la misma hirviendo; fusible y un poco volátil; su soluto acuoso precipita de color amarillo de limon el cloruro de oro y en color de isabela el de platino.

Solanos.

Género *solanum*: caliz de 5 ó 10 dientes; corola enrodada, plegada, de 5 ó 10 lacinias (rara vez 4 ó 6); cinco estambres (rara vez 4 ó 6) insertos en la garganta de la corola, salientes, con los filamentos cortísimos y las anteras connivertes, que se abren por el ápice por dos poros; ovario de dos celdillas, rara vez de 3 ó 4; placentas insertas en los disepimentos, multiovuladas; estilo sencillo, mas largo que los estambres; estigma obtuso; baya de dos celdillas, rara vez de 3 ó 4; semillas numerosas, algo reniformes.

Yerba mora, solano negro, *solanum nigrum* L. Planta anua, comunisima en Francia, en los vallados y cerca de los sitios habitados: la raiz es fibrosa y blanquecina, produce un tallo de 2 á 3 decímetros de alto, dividido en ramos estendidos; las hojas pecioladas, por lo comun geminadas, aovado lanceoladas, algo trapezoidales, suaves al tacto y de color verde intenso; las flores en umbelitas

compuestas de 5 á 6, pedunculadas, en la axila de las hojas; y que son reemplazadas por unas bayas redondas, verdes primero, despues negras, del tamaño de un grano de grosella.

Esta planta es débilmente narcótica, aun algunos la consideran como alimenticia y aseguran que se puede comer cocida como las espinacas; es posible que su esposicion y cultivo influya en sus propiedades; pero en todo caso siempre es prudente desterrarla del número de los alimentos. M. Desfosses farmacéutico de Besanzon ha sacado de las bayas de la yerbamora un alcali orgánico á que dió el nombre de *solanina.* El procedimiento de su obtencion es muy sencillo: está reducido á precipitar el zumo de las bayas de yerba mora por el amoniaco, se lava el precipitado con un poco de agua, se seca y se trata con alcool hirviendo, que por su evaporacion espontánea deja precipitar la solanina, bajo la forma de un polvo blanco, nacarado y soluble en agua fria; algo soluble en agua hirviendo, muy soluble en alcool y poco en eter. Este alcaloide que se ha hallado despues en otros muchos solanos es narcótico, pero en grado mucho menor que los sacados de otras solaneas medicinales, lo cual esplica la razon de que los solanos sean en general poco venenosos; sin embargo se debe esceptuar el *solanum mammosum* de las islas de América, de tallo herbaceo con aguijones, hojas acorazonadas, angulosas y lobuladas, cuyo fruto amarillo, redondeado, pero terminado en un mamelon oblongo que le da la forma de una pera inversa, parece ser un veneno muy activo.

Solano falso pimentero, *solanum pseudocapsicum L.* Arbusto de la isla de Madera, de hojas lanceoladas, enteras ó lijeramente sinuosas, estrechadas en peciolo; las flores son blancas, pequeñas, pedunculadas, solitarias, geminadas ó reunidas muchas á lo largo de las ramas jóvenes, los frutos son bayas globulosas, de color rojo vivo y del grueso de una cereza pequeña. Se cultiva en invernáculo como las naranjas en clase de planta de adorno; pasa por nocivo.

Dulcamara, solanum dulcamara L. Planta leñosa y trepadora que crece comunmente en los vallados y laderas de los bosques: el tallo se divide desde la base en ramos sarmentosos, lijeramente pubescentes, de 1,6 á 2 metros ó mas de largos, que se sostienen apoyandose en los arbustos inmediatos. Las hojas son alternas, pecioladas, lijeramente pubescentes, las unas enterísimas y aovado-lanceoladas, las otras con orejuelas profundas por la base. Las flores son violadas, algunas veces blancas, dispuestas en cimas opuestas á las hojas: las bayas son ovoideas, de un color rojo brillante y parece que no son venenosas.

Los tallos frescos tienen olor desagradable: secos son casi inodoros, de sabor amargo con un dejo dulzaino. Se usan como depurantes. M. Morin ha demostrado la presencia de la solanina en ellos.

Quina de S. Pablo, *solanum pseudoquina* A. Saint-Hil. Arbusto de la provincia de S. Pablo cuya corteza se usa como febrífuga en el Brasil. Generalmente se presenta esta arrollada, cubierta de una epidermis delgada y resquebrajada, amarillenta ó blanquecina interiormente, con la testura granujienta. Se parece mucho á la canela blanca: pero es inodora, y su superficie interior en vez de ser blanca es de color gris que destaca con la fractura blanca y granujienta de toda la corteza. El sabor es muy amargo y desagradable. Vauquelin la ha analizado. (*Journ. de pharm.* t. 11, p. 49)

Berenjena, solanum melongena L. planta anua de los paises cálidos, de ta-

llo herbáceo pero duro, de 30 á 45 centímetros do altura, tomentoso y algo ramoso. Las hojas son ovales, sinuosas, con peciolos bastante largos, y tomentosos. Las flores blancas, purpurinas ó azuladas, grandes, laterales, con frecuencia solitarias; el pedúnculo y el caliz tienen algunos aguijones cortos: el fruto es una baya colgante, muy gruesa, ovoideo-oblonga, lisa, lustrosa, por lo comun violada, á veces amarilla, con la carne blanca. En muchas partes la comen cocida sin inconveniente: pero se debe tener cuidado de no confundirla con una especie afine, el *solanum ovigerum*, cuyo fruto blanco, que enteramente parece un huevo de gallina, enciera unas semillas envueltas en una pulpa muy acre y deleterea.

Solano tuberoso, Patata.

Solanum tuberosum L. Esta planta tiene la raiz fibrosa cuyas ramificaciones echan tubérculos voluminosos, oblongos ó redondeados, de diversos colores por fuera, blancos por dentro y que contienen gran cántidad de almidon. Los tallos son angulosos, herbaceos, algo vellosos, de 45 á 65 centímetros de altos: las hojas aladas con impar, compuestas de 5 á 7 hojuelas lanceoladas, con pequeñas pínulas intermedias; las flores son bastante grandes, violadas, azules, rojizas ó blancas, en corimbos con largos pedúnculos opuestos á las hojas en la parte superior de los tallos. Las bayas son mayores que las de la yerba mora, de color rojo pardusco cuando maduran.

La patata, originaria de la América meridional, es la adquisicion mas preciosa que la Europa ha hecho en el nuevo mundo. Se ignora la época precisa de su introducion en Europa. Se sabe si, que en 1586 fué traida de la Carolina á Inglaterra por Walter Raleigh: pero en este tiempo ya estaba estendida en muchos puntos de Italia donde la utilizaban para alimento de los animales domésticos. En los demas paises se fue generalizando despues y con bastante irregularidad. Asi es que en Francia se cultivó desde fines del siglo 16 en el Leonesado, Borgoña, Franco Condado y la Lorena; mientras que en la Alsacia no fué conocida hasta principios del siglo 18, y en las Cevenas hasta el fin. La preocupacion de que ocasionaba la lepra fue causa de que no se usase como alimento: y sabido es el trabajo que costó á Parmentier introducirla ya en la mesa del rico, ya en la del pobre del que hoy constituye el principal alimento.

Se conocen un gran número de variedades de patatas, de las que las principales son:

La *patata enana temprana*, amarilla, redonda, que madura en junio.

La *trufa de agosto*, roja pálida, muy esquisita.

La *holandesa amarilla*, larga, aplastada, muy farinácea y apreciada.

La *roja larga* de carne consistente, estimada para la mesa.

La *blanca*, muy gruesa y farinácea, se reduce á pulpa por la coccion; muy productiva.

La *amarilla*, muy amilacea y productiva: usada en las fábricas de fécula.

La *decroizille*, de color rosado, larga, de escelente calidad, etc. etc.

Las patatas se pueden propagar por semilla, pero se prefiere hacerlo por tubérculos. Se entierran estos en la primavera, enteros ó hechos pedazos, y se recolectan los nuevos en setiembre y octubre.

Las patatas pueden conservarse todo el invierno en la cueva, pero al llegar la primavera se entallecen y se echan á perder. Para ocurrir á este inconve-

niente, que precisamente tiene lugar en la época en quo mas escasean las sustancias alimenticias, se ha aconsejado desecar parte de ellas en el otoño, por cuyo medio se pueden conservar por mucho tiempo. Para ello se mondan, de su epidermis, se sumerjen par algunos minutos en agua hirviendo y se secan en la estufa; con lo que se ponen duras, quebradizas, corneas é inatacables por la accion atmosférica. Deben conservarse en un sitio seco y resguardadas de los insectos.

Vauquelin encargado por la sociedad de agricultura de analizar 47 variedades de patatas obtuvo en cada mil partes los resultados siguientes:

Agua..	de 670 á	780
Almidon.	214	244
Parénquima.	60	189
Albúmina		7
Esparraguina		1
Resina	»	»
Materia animalizada particular. .	4	5
Citrato de cal		12

Muchos químicos han buscado aunque en vano la solanina en las patatas; pero Baup y M. Jul. Otto de Brunswick la han estraido de los gérmenes, y se puede creer que el tubérculo joven la contendrá, atendiendo á los ligeros accidentes que se han seguido algunas veces á su uso.

La fécula de patatas se estrahe en grande rallando los tubérculos debajo del agua. Se divide la pulpa en el líquido y se cuela todo por un tamiz por el que pasa la fécula arrastrada por el agua; se deja reposar, se decanta, se lava el sedimento repetidas veces y se seca.

La fécula de patatas tiene la forma de un polvo blanco y brillante mucho menos fino que el del almidon de trigo. Vista con el microscopio se observan en ella toda especie de formas, desde la esférica que afectan los granos mas menudos, hasta la elíptica, la ovoidea, y la triangular que presentan los mas gruesos. (V. su figura pág. 105). Por otra parte los gránulos pequeños no son muy numerosos: los otros ofrecen frecuentemente la superficie con abolladuras y estrias irregularmente concéntricas al rededor del hilo, que está situado hácia una de las estremidades del gránulo. La fécula de patatas es enteramente insoluble en el agua fria, y se conserva en ella mucho tiempo sin alterarse: triturándola fuertemente, ó porfirizándola aun con intermedio del agua, basta para hacerla en parte soluble. Hervida en agua produce un engrudo mucho menos consistente que el del almidon de trigo, y su tegumento puede desaparecer enteramente prolongando la ebulicion en suficiente cantidad de agua. (V. las pág. 100 y 101).

En la economia doméstica se usa con el nombre de *tomate* el fruto del *solanum lycopersicum* L del que despues se ha hecho un género particular con el nombre de *lycopersicum esculentum*. Esta planta se parece á los solanos por su corola enrodada y sus anteras connimventes; y mas particularmente á la patata, por sus hojas superiores que son pinadas con impar y hendidas. Sus caracteres particulares consisten en el caliz y la corola de 7 divisiones (rara vez 6 ó 5); los estambres en igual número, y el fruto de 7 celdillas con las semillas vellosas. El fruto es ademas del tamaño de una manzana, de color rojo vivo, liso y lustroso, lleno de una pulpa naranjada, acídula y dotada de un aro-

ma suave y agradable. Con él se preparan salsas muy gustosas. La planta, aunque originaria de las Antillas, se cultiva con facilidad en nuestro pais.

Alquequenges; Vejiga de perro.

Physalis Alkekengi L. Planta muy afine tambien á los solanos y parecida á la yerba mora aunque mas derecha y mas alta. Su corola es enrodada, de 5 divisiones: los cinco estambres connivenles por las anteras, pero el caliz se desarrolla considerablemente despues que se cae la corola formando una vejiga membranosa, de color rojo que encierra la baya, igualmente roja, lisa, suculenta y del grueso de una cereza pequeña, acidula y algo amarga: pasa por diurética y laxante; y entra en el jarabe de ruibarbo compuesto del Codex.

Pimiento.

Coral de los jardines, pimienta de Indias, pimienta de Guinea, capsicum annuum L. Caract. genér. Caliz persistente de 5 divisiones: corola con el tubo cortísimo, el limbo enrodado y de 5 lóbulos: 5 estambres salientes, con las anteras oblongas, conniventes y que se abren á lo largo: baya, seca, inflada, de 2 celdillas incompletas á consecuencia de la obliteracion del disepimento y de los trofospermos; semillas muchas, reniformes.

El *cápsicum annuum* originario de las Indias se cultiva hoy generalmente en Africa, América y España, en el medio dia de Francia y hasta en los jardines por razon del fruto que es sumamente acre, por lo que se usa como estimulante y condimento en el arte culinario. Es una planta anua, herbacea, de 30 á 35 centímetros de altura: el tallo es cilíndrico, casi sencillo: las hojas alternas, algunas veces geminadas, con largos peciolos, aovado agudas, enterisimas: las flores son solitarias, laterales: el caliz es muy abierto y la corola blanquecina: el fruto es de forma y volumen variables, pero por lo comun del grueso y largo del dedo pulgar, cónico, algo encorvado por la estremidad, liso y lustroso, verde antes de su madurez y de un color rojo brillante cuando está maduro.

Por acre y cáustico que sea este fruto no tiene comparacion con el cultivado en las Indias y en América, bien sea que esta diferencia provenga del clima ó de que la especie es diversa: y sin embargo los indios, los portugueses, los españoles y los demas habitantes de aquellos paises hacen tal consumo de él en sus guisos, que segun opina Frezier, una sola region del Perú exportaba anualmente por valor de 80000 escudos.

Veamos los caracteres de dos de estos pimientos que corren en el comercio con el nombre de *pimiento picante, y guindilla.*

Pimiento de Cayena, cápsicum frutescens L. Rojo ó verdoso, de 20 á 34 milímetros de largo por 7 á 9 de ancho en la parte inferior, estrechado por la parte del caliz que es urceolado, mientras que el pimiento de jardin es ensanchado en forma de disco; su olor es muy acre, como animalizado; el sabor insoportable.

Pimiento de la isla Maurice. Es rojo ó verde, de 11 á 18 milimetros de largo, por 3 á 6 de ancho, angostado en forma de urceolo por la parte del caliz, con pedúnculos de 25 milímetros de largos; su olor es herbaceo. Se cree que es el mas acre de todos.

El pimiento de los jardínes se ha analizado por M. Braconnot (*Ann. chim et phys.* t. 6, p 122).

Familia de las borragineas.

Plantas herbaceas, arbustos ó árboles con tallos ó ramas cilíndricas, de hojas alternas, sin estípulas ó hendidas; mas ó menos cubiertas de pelo áspero, por lo que se les ha dado por muchos botánicos el nombre de *asperifolias*. Las flores unas veces son solitarias en la axila de las hojas, otras en panoja ó en corimbo, frecuentemente en espigas ó en racimos terminales, ladeadas y arrolladas en cruz ó en espiral antes de desplegarse. El caliz es libre, persistente, gamosépalo, de 4 ó 5 divisiones; corola hipógina, gamopétala, caediza, embudada, subcampanulada ó enrodada, con el limbo quinquéfido, regular ó algunas veces algo irregular; la garganta desnuda, ó cerrada con 5 apéndices salientes, opuestos á las divisiones del limbo y algunas veces alternos; los estambres son 5, alternos con las divisiones de la corola; el ovario colocado sobre un disco hipógino, por lo general es profundamente cuadrilobado y formado de 4 carpelos monospermos pegados por el lado del centro al estilo que los atraviesa. Algunas veces los cuatro carpelos estan soldados en toda su longitud y forman un ovario indiviso, de 4 celdillas y con el estilo en su estremidad superior; los óvulos solitarios estan suspendidos en el lado interno ó en el ángulo interno de la celdilla; el fruto unas veces es una drupa de 4 celdillas monospermas, otras un ascosario formado de 4 ascosas, enteramente distintas ó juntas cada dos; las semillas son inversas y el endospermo nulo ó muy poco abundante; el embrion homótropo y la radícula súpera.

La familia de las borragíneas puede desde luego dividirse en dos subfamilias atendiendo á la naturaleza del fruto.

1.ª Las **cordiaceas**; cuyo ovario es indiviso, el estilo terminal y el fruto drupáceo; comprenden tres tribus, las *cordieas*, las *ehretieas* y las *heliotropieas*.

2.ª Las **borrageas**; cuyo ovario es profundamente cuadrilobado y el fruto formado de 4 ascosas separadas. (1) M. Alf. Decandolle las divide en 5 tribus con los nombres de *cerinteas*, *equieas*, *ancuseas*, *litospermas y cinoglo-seas*. Las borragineas se aproximan á las labiadas por la disposicion de su fruto, pero no tienen semejanza ninguna con ellas ni en su forma general, ni en sus propiedades; por lo comun son plantas inodoras, mucilaginosas, algunas veces débilmente amargas ó astringentes, frecuentemente cargadas de nitrato de potasa, completamente desprovistas de principios acres ó venenosos; algunas que son parte de nuestras plantas indígenas, se usan tambien en medicina.

Sebesten.

Los sebestenes son las drupas secas de la *cordia mixa L.* árbol originario de la India, trasportado hace mucho tiempo á Egipto, de donde antiguamente nos venian sus frutos. Tienen de 16 á 20 milímetros de largos y el aspecto de pequeñas ciruelas pasas; en las droguerias se encuentran dos variedades de ellos; unos son agrisados, de figura oval, puntiagudos por ambas estremidades y formados de una cáscara seca y muy delgada aplicada contra el hueso, cuya figura afecta; las otras son negruzcas y constituidas por una cáscara gruesa y suculenta, deformada por la desecacion. Se encuentran mezclados con estos frutos los calices persistentes, estriados y ensanchados que los ceñian por su

(1) Esceptuando el género *cerinthe*, cuyo ovario se separa en dos carpelos biloculares.

parte inferior; el hueso es voluminoso, de consistencia leñosa, algo aplastado y ensanchado en el sentido de su mayor diámetro por un ángulo prominente; su superficie es muy desigual, como cavernosa ó asurcada; presenta en su interior cuatro celdillas de las que una, dos ó tres estan siempre muy obliteradas, de modo que el fruto está reducido á 3,2 ó 1 sola celdilla semiinífera; el interior de las celdillas fértiles está revestido de una membrana muy blanca, las semillas contienen debajo de un epispermo membranoso, un embrion sin endospermo, con radícula súpera y cuyos cotiledones forman un gran número de pliegues listados, segun la descripcion que ha dado Gœrtner. (*de fruct.* 1. p. 364. tab. 76, fig. 1)

La carne de los sebestenes es muy mucilaginosa y algo azucarada: antiguamente se usaba como demulcente y ligeramente laxante en las afecciones de los bronquios y del pulmon: en el dia no tiene absolutamente uso.

Borraja.

Borago officinalis L. Caract. gen. Caliz de 5 divisiones, corola enrodada, con cinco escamas escotadas en la garganta, limbo quinquéfido, con las divisiones aovadas y puntiagudas; cinco estambres insertos en la garganta de la corola, salientes; filamentos cortísimos, con un apéndice cartilaginoso en la parte superior esterior; anteras lanceoladas, puntiagudas, conniventes en cono, ovario cuadrilobado, estilo filiforme con el estigma sencillo; cuatro ascosas distintas, escavadas en la base, cada una sobre un disco inflado.

La borraja es planta anua que crece á la altura de unos 50 centímetros; el tallo es rollizo, hueco, ramificado, con las hojas alternas; las inferiores pecioladas; las superiores sentadas y amplexicaules; todas son ovales, verdes, muy rugosas, ondeadas, cubiertas de pelos muy ásperos, lo mismo que el tallo y todas las demas partes verdes; las flores nacen en la estremidad del tallo y de los ramos, sobre pedúnculos largos, cabizbajos hácia un mismo lado y cuya reunion forma una panoja muy laxa; las flores que al principio son purpurinas se vuelven luego de un hermoso color azul; las ascosas maduras son ovoideas, negruzcas, rugosas y escrobiculadas.

Todas las partes de la borraja tienen un olor algo viroso y estan llenas de un jugo fastidioso, muy viscoso, abundante en nitrato de potasa. Esta planta promueve el sudor y la orina, administrandola en infusion teiforme; y se emplea con buen éxito como atemperante en las fiebres ardientes, biliosas y eruptivas, en los infartos del hígado, etc.

Viborera comun.

Echium vulgare L. Caliz de 5 divisiones lineado-lanceoladas, casi iguales; corola embudada con la garganta desnuda; limbo oblicuo y de 5 lóbulos desiguales, redondeados; estambres con los filamentos soldados por abajo al tubo de la corola, libres por arriba y desiguales; anteras fijadas por el dorso; estilo filiforme; estigma bilobado; cuatro ascosas distintas, de base triangular, imperforadas, en forma de peonza, rugosas y coriaceas.

La viborera es una planta bienal, muy comun en los sitios incultos y á orillas de los caminos; el tallo es derecho, sencillo por la parte inferior y dividido por la superior en gran multitud de ramos laterales, floriferos; está erizada de pelos ásperos, insertos sobre unos puntos pardos que le dan cierta semejanza con la piel de una víbora; de donde le ha venido el nombre; las hojas son

lanceolado-lineares, erizadas lo mismo que los calices de pelos semejantes á los del tallo; las flores son casi sentadas, en espigas laterales sencillas, hojosas y arrolladas por su estremidad, provistas de una corola purpurea que luego se vuelve azul, doble mayor que el caliz. Estas flores conservan su color azul por la desecacion, mejor que las de borraja, y es la razon de que se vendan en sustitucion de las de esta por los herbolarios. Se distinguen facilmente por su corola tubulosa y sus apéndices en la garganta.

Buglosa, Lengua de buey.

Género *anchusa:* caliz con 5 divisiones, corola con el tubo derecho, cilíndrico y el limbo oblicuo, de 5 lóbulos; la garganta cerrada por 5 escamas abovedadas, oblicuas ú opuestas á los lóbulos del limbo; anteras dentro del tubo, ovario cuadrilobado: cuatro ascosas que salen del fondo del caliz, rugosas, con la base cóncava, perforada y con una margen inflada y estriada.

Se usan indiferentemente dos especies de buglosa, semejantes por sus tallos derechos, pelierizados, de unos 60 centímetros de altos, con hojas lanceoladas, mas ó menos estrechas; y por sus flores rojas que pasan al color azul y forman en la parte superior de los tallos espigas paniculadas. Se dice que la primera, mas abundante en el norte de Europa y llamada por Lineo *anchusa officinalis,* tiene las divisiones del caliz menos profundas y no tan agudas; las escamas abovedadas de la garganta solamente son felpudas, y el limbo de la corola regular; mientras que la segunda especie mas comun en el mediodia, descrita tambien por un gran número de botánicos con el nombre de *anchusa officinalis,* pero que en el dia se llama *anchusa itálica*, tiene las divisiones del caliz mas profundas y mas agudas, los apéndices de la corola con barbas largas ó pincelillos, y las lacinias del limbo desiguales; ademas las flores estan ladeadas, formando espigas delgadas y geminadas; por lo demas estas dos plantas pueden emplearse indistintamente, y gozan de las mismas propiedades que la borraja por la que suelen sustituirse con frecuencia.

Pulmonaria oficinal.

Pulmonaria officinalis L. *Caract. gen.* Caliz quinquefido, pentágono, campanulado despues de la floracion; corola embudada, con el tubo estrecho, cerrado en la garganta por cinco hacecillos de pelos alternados con los estambres; cuatro ascosas distintas, en forma de peonza, lisas, con la base truncada é imperforada.

La pulmonaria oficinal echa de la raiz unas hojas anchas, aovadas, prolongadas en ala estrecha á lo largo del peciolo, y uno ó muchos tallos con hojas mas pequeñas, sentadas, y terminado cada uno en dos ó tres racimos de flores purpúreas ó azules; toda la planta está cubierta de pelos ásperos y las hojas casi siempre estan marcadas con manchas grandes, blancas, debidas á un estado particular y glanduloso de la epidermis. Estas manchas se han comparado á las que presenta el corte de un pulmon de donde le ha venido á esta planta el nombre de pulmonaria; tal vez tambien proviene del uso que se hace de ella en diversas afecciones del tejido pulmonar.

La planta llamada *pulmonaria de encina* es una especie de liquen. (V. pág. 62.)

Sinfito, Consuelda mayor.

Sinfito officinale, symphitum officinale L. *Caract. gen.* Caliz de 5 divisiones, corola cilíndrico-campanulada, cuya garganta está cerrada por cinco apéndices aleznados, connivcntes en cono; el limbo de 5 dientes, cinco estambres dentro de la corola, cuyas anteras puntiagudas alternan con los apéndices, ovario cuadrilobado; estilo sencillo; estigma obtuso; cuatro ascosas distintas, aovadas, rugosas, perforadas en la base y ceñidas con una margen inflada.

El sinfito crece en los sitios húmedos hasta la altura de 60 á 100 centímetros; sus tallos son cuadrángulares, vellosos y ásperos al tacto como las hojas; de estas las mas inmediatas á la raiz son muy grandes, aovado lanceoladas y que se estrechan en peciolo; las del tallo son lanceoladas, sentadas ó escurridas, las superiores comunmente opuestas, las flores en racimos unilaterales, comunmente geminados, blanquizcas, amarillentas ó de color de rosa.

La raiz de sínfito tiene unos 30 centímetros de larga, es del grueso del dedo, suculenta, negruzca por fuera, blanca, pulposa y mucilaginosa por dentro, de sabor viscoso, olor poco caracteristico, rompe con facilidad; es demulcente y algo astringente, y entra juntamente con las hojas de la planta en la composicion del jarabe á que da nombre. Se empleaban antiguamente en la preposicion de muchos medicamentos esternos, destinados á consolidar y cicatrizar las heridas, de donde le viene el nombre á la planta de *consolida* ó *consuelda*, y se la ha llamado *mayor* para distinguirla de otras plantas que por suponerlas con mas ó menos razon dotadas de las mismas propiedades se las había denominado tambien consueldas; á saber la *consolida media, ajuga reptans* L. ó búgula; la *consolida minor, bellis perennis* L. ó bellorita; y la *consolida real, delphinium consolida* L. ó espuela de caballero.

Raiz de cinoglosa.

Cinoglossum officinale L. *Caract. gen.* Caliz de 5 divisiones; corola embudada, con el tubo escasamente mayor que el caliz, la garganta cerrada por 5 apéndices obtusos, y el limbo de 5 divisiones muy obtusas; estambres dentro de la corola, cuatro ascosas imperforadas por la base, fijadas lateralmente á la base del estilo y erizadas de aguijones.

La cinoglosa oficinal crece hasta 65 centímetros; el tallo es sencillo por la parte inferior, ramificado por la superior, poblado de hojas sentadas, ovado-lanceoladas, de color verde blanquecino y todas cubiertas de pelos ásperos. La figura de estas hojas que semeja la lengua de un perro es la causa de que se haya dado á esta planta el nombre de cinoglosa. Las flores son rojas ó azules, con venas rojizas, en racimos laxos y ladeados; la raiz es larga, gruesa, carnosa, de color gris esteriormente, blanca por dentro, de sabor fastidioso y olor viroso; sin duda por este olor es por lo que se ha creido que la raiz de esta planta era narcótica ó calmante, y como se deja sentir mas principalmente en la corteza, se arroja el meditulio y se seca unicamente la parte esterior, la cual reducida á polvo forma parte de las píldoras de cinoglosa; atrae fuertemente la humedad por lo que debe conservarse en sitios secos.

Ancusa de tintes, Orcaneta.

Alkanna tinctoria Tausch; *anchusa tinctoria* L. Lam. y Willd. *lithosper-*

mum tinctorium D C. no Willd. *Caract. gen.* Cáliz de 5 divisiones, corola regular, con el tubo frecuentemente peloso por su parte interior en la base, dilatado en la garganta que con frecuencia tiene en su mitad rugosidades callosas, transversales; lóbulos obtusos; estambres dentro de la corola; apéndices nulos en la garganta; ovario cuadrilobado; ascosas reducidas frecuentemente á 2 ó 1 por aborto, reticuladas ó rugosas, fuertemente encorvadas, con la base plana, estipitadas y colocadas sobre un toro sub-basilar.

La orcaneta crece en los sitios estériles y arenosos de la costa del Mediterráneo, echa muchos tallos estendidos, de 22 centímetros de largos, muy vellosos como el resto de la planta; las hojas son sentadas, oblongas; las espigas hojosas, ladeadas; los cálices pelosos, con divisiones lineares algo mas cortas que el tubo de la corola; los estambres alternos con las jibosidades del tubo, tres insertos entre ellas y dos mas abajo; las anteras adherentes por la mitad del dorso; las ascosas tuberculosas.

Esta raiz tal como el comercio nos la presenta es del grueso del dedo, formada de una corteza foliacea, rugosa, de un color rojo violado muy oscuro, debajo de la cual se encuentra un cuerpo leñoso, compuesto de fibras cilíndricas, por lo general distintas unas de otras y solamente reunidas entre si; rojas por su parte esterior y blancas por la interior; la raiz entera es inodora y casi insípida; se usa en los tintes, y en farmacia para dar color á algunas pomadas.

M. Pelletier ha examinado la materia colorante de la orcaneta; es insoluble en agua, soluble en alcool, eter, los aceites y todos los cuerpos grasos á los que comunica un hermoso color rojo. Con los alcalis forma unas combinaciones de un magnífico color azul, solubles é insolubles: precipitada de su disolucion alcoólica por medio de disoluciones metalicas se obtienen lacas de diversos colores que podrian utilizarse. (*Bull de pharm.* 1814, p. 445)

Otras muchas borragíneas tienen tambien raices rojas que pueden sustituir á la de orcaneta: tales son en Francia la *onosma echioides*, y en el Oriente la *arnebia tinctoria* Forsk (*lithospermum tinctorium* Vahl), y las *arnebias perennis* y *tingens* de Alph. DC. No debemos confundir estas plantas con la que en el Oriente lleva el nombre de *henné* (*lawsonia inermis*, familia de las litrarieas) de que en todo tiempo han usado los pueblos del Asia, los egipcios y los árabes para teñirse las manos, el pelo, la barba, las uñas y otras diversas partes del cuerpo de color rojo amarillento. El henné que es el *cyprus* de los antiguos griegos, el *alkanna* ó el *tamarhendi* de Avicena, es un arbusto de 2, 6 metros de altura, de hojas opuestas, cortamente pecioladas, elípticas, puntiagudas por las estremidades y del tamaño de 25 milímetros. Las flores exalan olor de macho cabrío: en el Oriente preparan con ellas una agua destilada con que se perfuman en sus visitas y varias ceremonias religiosas, como la circuncision y el matrimonio, y sin duda por este mismo olor es por lo que los hebreos esparcian flores de henné en los vestidos de los novios, y los egipcios las tienen en sus habitaciones. Las hojas de la planta son las que sirven para teñir: las reunen con cuidado, las desecan, y las muelen gruesamente en molinos. Para usarlas no hay mas que amasarlas con un poco de agua y estender esta pasta sobre la parte del cuerpo que se quiere teñir. Al cabo de 5 ó 6 horas cuando la masa se ha secado quedan teñidas de un modo permanente las partes del cuerpo que han estado cubiertas con ella.

Mijo del sol ó yerba de las perlas.

Lithospermum officinale L. *Caract. genér.* Caliz de 5 divisiones; corola embudada, abierta, con la garganta desnuda, ó mas rara vez con 5 jibosidades que alternan con los estambres: anteras oblongas, muy cortamente estipitadas, dentro del tubo de la corola; estigma en cabezuela, algo bilobado: ascosas truncadas é imperforadas por la base.

Esta planta se cria en los sitios incultos: su tallo es herbaceo, de 60 centímetros de alto con las hojas sentadas, lanceoladas, cubiertas de pelos echados muy cortos. Las flores son pequeñas, blanquecinas, cortamente pedunculadas, y solitarias en la axila de las hojas superiores. Las ascosas son de color de perla redondeadas, duras y lisas, reducidas á 2 ó á 1 en cada caliz por aborto de las otras. Antiguamente se atribuia con bien poco fundamento á estas semillas la propiedad de disolver ó disgregar la piedra de la vejiga. En el dia estan completamente en desuso.

Familia de las convolvulaceas.

Yerbas ó arbustos por lo comun de tallo voluble; hojas alternas, acorazonadas, enteras, ó palmeado-lobuladas y sin estípulas: flores completas, regulares, cuyos pedicelos llevan por lo comun dos bracteolas, aproximadas algunas veces al caliz y acrescentes despues de la fecundacion: caliz de 5 sépalos en una, dos ó tres series, persistentes, que tambien acrecen por lo regular. Corola inserta en el receptáculo, gamopétala, campanulada, embudada ó asalvillada, con el limbo casi entero, plano ó de 5 pliegues: 5 estambres con las anteras introrsas, biloculares: ovario ceñido algunas veces en la base por un anillo carnoso; mas comunmente indiviso (gamocarpo) de 2, 3 ó 4 celdillas; algunas veces dividido ó *apocarpo*, formado de dos carpidios uniloculares ó de 4 carpidios reunidos por pares: ovulos solitarios ó geminados en cada celdilla. Estilo central y basilar en el ovario apocarpo (1) terminal en el gamocarpo, indiviso, bífido ó bipartido: estigma sencillo, muy frecuentemente bilobulado; fruto capsular, de dehiscencia valvar, ó bacciforme é indehiscente: de 1 á 4 celdillas, monospermas ó dispermas: semillas redondeadas por el dorso, lampiñas ó vellosas, insertas hácia la base del ángulo interno de los disepimentos: testa dura y negruzca; albumen mucilaginoso; cotiledones foliaceos y plegados en la mayor parte de plantas, gruesos y rectos en la *maripa*, nulos en las *cuscutas*, que son unas plantitas parásitas y sin hojas, comprendidas en esta familia.

Las convolvulaceas nos presentan un gran número de plantas que tienen un zumo gomo resinoso purgante, muy abundante en la jalapa, la escamonea y el turbit, y que se halla tambien en los convólvulos de nuestros paises; pero no todas estan dotadas de este principio purgante, y dos entre otras varias forman una escepcion muy notable de la ley de las analogias: la una es la batata (*batatas edulis*) cuyas raices producen tubérculos semejantes á las patatas, azucarados, amilaceos y muy nutritivos: la otra es el convólvulo de olor de rosa de las Canarias, cuya raiz está ingurgitada de un aceite volatil análogo al de rosa.

La familia de las convulvulaceas no comprendia en un principio mas que

1 Este caracter demuestra la analogia que guardan las plantas que le presentan con las borragineas, y con las labiadas aunque no tan marcadamente.

los géneros *convolvulus* ó *ipomœa* poco diferentes de suyo, y sin embargo ha sido tal la multiplicidad de especies que se han acumulado en ellos, que los botánicos se han visto en la necesidad de dividirlas en un gran número de géneros; he aquí los principales con la indicacion de sus especies mas importantes. Despues trataré especialmente de las que son verdaderamente oficinales.

Argireia: corola campanulada: estigma en cabezuela, bilobado; ovario bilocular, tetraspermo: fruto bacciforme, ceñido con frecuencia por los sépalos del caliz endurecidos y que han pasado al color rojo. Especie: *argireia speciosa* Sweet (*convolvulus speciosus* L.)

Quamoclit: corola cilíndrica; estambres salientes: estigma en cabezuela, bilobado, ovario de cuatro celdillas monospermas: yerbas volubles. Especie: *quamoclit vulgaris* Chois. (*ipomœa quamoclit* L.); planta originaria de las Indias orientales, notable por sus hojas pinatífidas, con las divisiones casi filiformes, y por sus flores de un hermoso color de escarlata.

Batatas: corola campanulada: estambres inclusos: estigma en cabezuela, bilobulado: ovario de 4 celdillas ó de 2 ó 3 por aborto. Especies: *batata jalapa* Chois. (*convolvulus jalapa* L.): planta á que por mucho tiempo se ha atribuido sin razon la jalapa oficinal. *Batatas edulis* Chois. (*convolvulus batatas* L.) *batata comestible*. Planta originaria de la India, de tallos herbaceos, rastreros, de 2 á 3 metros de largos que arraigan de trecho en trecho: hojas por lo comun alabardadas ó de 3 lóbulos: flores casi en umbela, sobre pedúnculos axilares mayores que las hojas: raices fibrosas, que producen tubérculos ovoideos, blancos ó amarillos, amilaceos ó azucarados.

Pharbitis. Corola campanulada; estigma redondeado, granuloso, ovario de tres celdillas, rara vez de cuatro, celdillas dispermas. Especie: *pharbitis hispida* Chois. (*convolvulus purpureus* L.): planta voluble, originaria de la América meridional, muy cultivada en los jardines por sus grandes flores de color purpureo violado, con listas blancas algunas veces.

Calonyction: corola embudada muy grande, parecida á la de las *daturas*: estambres salientes; estigma redondeado, bilobado; ovario bilocular ó subcuadrilocular, con 4 óvulos; pedicelos carnosos. Especie: *calonyction speciosum* Chois. (*ipomœa bona nox* L.)

Exogonium: corola tubulosa, estambres salientes, estigma redondeado, bilobulado, ovario de dos celdillas biovuladas. Especie: *exogonium purga* Benth (*convolvulus officinalis* Pell.) Esta planta es la que produce la *jalapa tuberosa ó verdadera oficinal*.

Ipomœa: corola campanulada; estambres inclusos; estilo en cabezuela, frecuentemente bilobulado, ovario de dos celdillas dispermas, cápsula bilocular. Especie: *ipomœa turpethum* Br. (*convolvulus turphetum* L.); raiz purgante, *turbit oficinal*. *Ipomœa operculata* Mart; raices purgantes que se usan en el Brasil. *Ipomœa orizabensis* Ledanois, *jalapa macho ó fusiforme*.

Convolvulus: corola campanulada, dos estigmas lineado-cilíndricos; ovario de dos celdillas biovuladas; cápsula bilocular; plantas volubles y no volubles. Especies: *convolvulus scoparius* L, convólvulo de las islas Canarias que produce el leño rodino. *Convolvulus arvensis* L., *convolvulo campestre*; hermosa planta voluble, con las hojas sagitadas, los pedúnculos unidos ó de dos flores, corolas de color de rosa ó blancas; crece en los sembrados y en los jardines, en los que es muy difícil desterrarla, por razon de sus raices muy

largas, profundas y sumamente delgadas. *Convólvulus hirsutus* Stev.; tallo estriado, alargado, cubierto en toda su longitud de borra blanca; hojas vellosas, acorazonado-alabardadas; pedúnculos muy largos, de una ó tres flores con las bracteas lineares y vellosas; corola vellosa por fuera; cápsula muy vellosa. Crece esta planta en el Asia menor y en la isla de Samos, donde segun Toúrnefort produce una especie de escamonea de inferior calidad. *Convolvulus scammonia* L., convólvulo que produce la escamonea de Alepo.

Calistegia. Dos bracteas opuestas que rodean la flor, corola campanulada, estigma bilobulado, con lóbulos lineares ú oblongos; ovario bilocular, cuadrílocular en el ápice por causa de un disepimento incompleto. Especies: *calystegia sepium* Br. (*convolvulus sepium* L.) convólvulo mayor de los vallados: raices perennes, largas, delgadas, blanquecinas: tallos tambien delgados, volubles, de dos ó tres metros de altura; hojas pecioladas, lampiñas, de color verde oscuro, sagitadas, con los dos lóbulos laterales truncados; flores solitarias; largamente pedunculadas, que en la base del caliz tienen dos grandes bracteas; corola blanca, entera; anteras sagitadas, estigmas ovales, granujientos. Los caballos comen esta planta con gusto pero no las vacas; la raiz es purgante y puede producir tambien una resina dotada de la misma propiedad. *Calystegia soldanella* Br. (*convolvulus soldanella* L.) soldanela (1) ó col marina, convólvulo marítimo: raices delgadas, blanquecinas, perennes; tallo tendido, ramificado, con las hojas reniformes, lampiñas, largamente pecioladas; las flores tienen pedúnculos largos, de color de rosa con rayas blancas; el caliz tiene en su base dos grandes bracteas; esta planta es comun en los arenales, en las costas del Oceano y del Mediterráneo; su raiz pulverizada, purga bien en dósis de 3 á 4 gramos; la resina purga en dósis de 1 gramo á 1, 5 gramos.

Raiz de jalapa oficinal ó tuberosa.

La jalapa trae su nombre de la ciudad de Jalapa en Méjico, en cuyos alrededores parece que es muy comun la planta que la produce, pero esta planta ha sido objeto de muchas controversias; se ha considerado sucesivamente como una *brionia*, un *ruibarbo*, un *convólvulo*, una *maravilla* y en fin fundadamente como un *convólvulo*: pero por mucho tiempo se ha confundido con otras plantas del mismo género y aun puede decirse que era verdaderamente desconocida.

Segun algunos autores Monardes fue el primero que describió la jalapa en su *Historia de los medicamentos del Nuevo mundo*, publicada en 1570, pero en esta historia únicamente habla Monardes del *mechoacan*, traido á Europa 30 años antes, esto es en 1540; y solo habla ligeramente de otras dos raices traidas de Nicaragua y de Quito, una de las cuales puede muy bien ser la jalapa, mas él la denomina únicamente *mechoacan silvestre*.

El primer autor que verdaderamente ha hablado de la jalapa (2) es Gaspar

(1) No debe confundirse esta planta con la *soldanela* de los Álpes, *soldanela Alpina* L de la familia de las primulaceas: tambien hay otra planta con el nombre de *col marina* que s el *crambe marítima* de la familia de las cruciferas.

(2) Antonio Colin, boticario de Lyon, describió la jalapa un poco antes que Bauhino y con mas precision en su traduccion de la obra de Monardes, de la que tengo la segunda edicion publicada en 1619. He aqui sus palabras pág. 131 «La raiz de Mechoacan doméstica y silvestre me trae á la memoria otra nueva raiz traida á Francia, muy usada entre nosotros, para evacuar las aguas y serosidad a la que llamamos *raiz de jalapa*. Se parece mucho á la de *mechoacan* solo que es mas redonda, no tan gruesa y de la figura de una pera de mediano tamaño. Es mucho mas compacta, mas gris negruzca con unos como cuernecillos al rededor de la raiz.

Bauhino que en su *prodromus theatri botanici* publicado en 1620 la describió perfectamente con el nombre de *Briona mechoacana nigricans ab Alexandrinis et Massiliensibus* Jalapium *dicta*. La llama tambien *mechoacan negro ó macho* y remonta su venida á Europa 11 años mas atras; esto es á 1609; no parece haber tenido conocimiento de la planta que la produce. Los botánicos posteriores (Rayo, Plukenet, Sloane) hicieron de la jalapa un *convolvulus*. Tournefort bajo la autoridad de Plumier y de Lignon hizo mencion de ella con el nombre de *jalapa* (*mirabilis* L.) *officinarum fructu rugoso*. Lineo la atribuyó en seguida al *mirabilis longiflora* y Bergius al *mirabilis dichotoma*, en cuya raiz habia observado una propiedad purgante mas marcada que en las otras especies. Sin embargo ya Houston habia traido de América una planta de raiz purgante semejante á la jalapa, que Bernardo de Jussieu reconoció ser un *convolvulus*. Esta planta fue remitida á Lineo quien la denominó *convolvulus jalapa*.

Thierry de Menonville, que visitó el reino de Méjico en 1777, describió una planta cerca de Veracruz, como que era la que produce la jalapa; una de la raices que sacó peso 25 libras. Esta planta era la misma que la de Houston y de Lineo y tampoco se diferenciaba de la descrita por Michaux con el nombre de *ipomœa macrorhiza* y de que habia enviado semillas al jardin de plantas de Paris, juntamente con una raiz que pesaba mas de 50 libras. M. Desfontaines hizo de ella una nueva descripcion en el 2.º tomo de los *Anales du Museum*, con el nombre Lineano de *convolvulus jalapa*. Nadie dudaba que esta planta que es el *batatas jalapa* Chois. no fuese la que producia la *jalapa oficinal*, y sin embargo este era un error.

En 1827 el doctor Redman Coxe, de la universidad de Pensilvania recibió de Jalapa la verdadera planta y la cultivó en su jardin; la describió en el *American journal of the medic. scienc.*; febr. 1830; pero la creyó tambien semejante á la *ipomœa macrorhiza* y le dió el nombre de *ipomœa jalapa ó macrorhiza*. M. Daniel Smith fué el que en una memoria inserta en el *Journal of the philad. pharm*; enero 1831, demostró la diferencia de estas dos plantas y emitió la idea de que la planta descrita por el doctor Coxe debia ser la única que produjese la jalapa oficinal.

Por otra parte M. Ledanois, farmacéutico francés que residia en Méjico, no omitió medio alguno para ilustrar este punto importante de historia natural médica. En los primeros meses del año 1827 luego que llegó á Orizaba ciudad de Méjico, trató con empeño de procurarse la verdadera planta de la jalapa pero los indígenas reusaron todas sus ofertas, temiendo perder una de las fuentes de su riqueza, hasta que por fin uno de ellos que acostumbraba á venderle jalapa seca, teniendo necesidad de dinero le trajo raices en un estado imperfecto de desecacion. M. Ledanois las plantó y tuvo la satisfaccion de que produjeron plantas completas: dirigio una sucinta descripcion de ellas á M. Chevalier en una carta que se leyó á la *Academia* real de medicina el dia 8 de Agosto de 1839 (*Journ de pharm.* t. 15, p. 478): y envió algunos ejemplares á M. Humboldt en Paris, juntamente con los de otra especie designada con el nombre de *jalapa macho*. Por desgracia la carta de remision se estravió, ó Desfontaines encargado por la Academia de ciencias de dar un informe de estas plantas, estaba demasiado persuadido de que la planta descrita por él era la verdadera jalapa para fijar mucho su atencion en los asertos de M. Ledanois.

(*Journ. de chim. med.* t. 7, p. 85, y t. 9 pág. 520) Solo despues de la vuelta á Francia de M. Ledanois fué cuando se pudo formar el convencimiento, por los ejemplares que me remitió y que fueron descritos cuidadosamente por M. Gabriel Pelletan con el nombre de *convolvulus officinalis*, (*Journ. de chim. med.* t. 10, pág. 1) del derecho de este farmacéutico al descubrimiento de la planta de la jalapa oficinal. He aqui en lo que se diferencia la planta de la jalapa ó sea el *convolvulus officinalis* que yo denomino en el dia siguiendo á M. Bentham, *exogonium purga* (1) del *convolvulus jalapa* de Lineo y de Desfontaines (*batatas jalapa* Chois.). La *batatas jalapa* tiene el tallo rugoso; las hojas acorazonado-aovadas, rugosas, vellosas por debajo, enteras ó lobuladas; los pedúnculos son de una ó muchas flores; las flores blancas; las semillas cubiertas de pelos sedosos; por último esta raiz muy voluminosa puede llegar á tener de 25 á 30 quilógramos de peso; no es pues esta nuestra jalapa oficinal.

El *exogonium purga*. Benth., *tolompatl* de los Mejicanos, tiene la raiz tuberoso-redondeada, impregnada de un jugo lactescente y resinoso; por defuera negruzca, interiormente blanquecina, echa de su parte inferior algunas raicillas y del centro de su parte superior que es un poco piriforme, sale un solo tallo por lo comun y algunas veces 2 ó 3. Los tallos son redondos, herbáceos, de color pardo brillante, volubles y *perfectamente lisos como toda la planta*; las hojas son acorazonadas, enteras, lisas, largamente puntiagudas, profundamente escotadas por la base y un poco alabardadas (?) Los pedúnculos de una flor, rara vez de dos; la *corola es asalvillada*; de color de rosa como empañado, los estambres y el pistilo son muy largos y salen fuera del tubo de la corola; las simientes son lisas.

La raiz de jalapa oficinal tiene por lo comun la forma de un nabo, prolongado en figura de pera por su parte superior; comunmente con un solo tallo, un solo tubérculo y algunas raicillas que salen de la parte inferior, de todo lo cual parece se componia la planta; pero algunas veces se encuentran muchos tubérculos pegados unos á otros; y otras tambien las raicillas estan reemplazadas por tubérculos que nacen de la parte inferior del tubérculo principal y que se encorvan en y forma de cuerno por la estremidad, en direccion de la superficie del terreno.

La jalapa del comercio generalmente está entera y aun entonces su peso rara vez escede de una libra y con frecuencia es mucho menor; casi siempre está marcada con fuertes incisiones practicadas con objeto de facilitar la desecacion y otras veces está enteramente cortada en mitades ó en cuartas partes: su superficie es rugosa, de color gris con venas negras; su interior gris sucio; su fractura compacta, ondeada, con puntos brillantes; generalmente muy pesada; su olor es nauseabundo y el sabor acre y estrangulante; su pulverizacion es peligrosa. La raiz de jalapa es muy propensa á la caries, la que está ya picada no debe emplearse para preparar el polvo, porque los insectos solo atacan la parte amilacea y dejan la resina en la cual reside la propiedad purgante, y entonces el polvo seria demasiado activo, pero se puede usar sin inconveniente la *jalapa cariada* para la extraccion de la resina.

La jalapa es un purgante fuerte, de efectos bastante constantes y un medicamento precioso para el pueblo por su precio módico. Se prepara con ella un

(1) M. Chois y comprende esta planta en el género *ipomœa* con el nombre de *ipomœa purga* (DC. *Prodr.* 9. 374) Sin embargo pertenece sin duda á los *exogonium*.

extracto acuoso, una tintura alcoólica y una resina que es mucho mas purgante que la misma raiz.

M. F. Cadet ha dado el siguiente resultado de la análisis de la raiz de jalapa.

Agua.	4,8	100
Resina.	10	
Extracto gomoso.	44	
Fécula.	2,5	
Albúmina.	2,5	
Leñoso.	29	
Fosfato de cal.	0,8	
Cloruro de potasio.	1,6	
Carbonato de potasa.	0,4	
———de cal.	0,4	
———de hierro.	0,0	
Silice.	0,5	
Pérdida.	3,5	

(F. Cadet. *Disert. sur le jalap.* Paris 1817, en 4.°) Mas adelante volveré á ocuparme de estos resultados.

Raiz de jalapa fusiforme.

Ya he dicho anteriormente que M. Ledanois habia enviado á Paris ademas de la verdadera jalapa oficinal, la raiz y la planta de otra especie designada en Méjico con el nombre de jalapa macho. Esta raiz, cuya existencia en el comercio de los Estados unidos ha sido indicada por M. Smith, se halla tambien en gran cantidad en el comercío de drogueria de Paris con el nombre de *jalapa lijera.* Yo prefiero á estas dos denominaciones, la de *jalapa fusiforme.*

Esta especie de jalapa, *ipomœa orizabensis* Ledanois, *convolvulus orizabensis* Pell. (*Journ. de chim. med.* t. 10, p. 10, pl. 2, fig. 1) presenta una raiz gruesa, cilindrica, fusiforme, que puede llegar á tener hasta 54 centimetros de longitud y ramificada por su parte inferior; es amarilla esteriormente, de color blanco sucio por dentro y lactescente; la planta es lijeramente vellosa en todas sus partes; el tallo es cilindrico, verde, bastante duro, poco voluble y puede sostenerse sin apoyos. Las hojas son grandes, redondeadas, profundamente acorazonadas, cortamente puntiagudas, vellosas sobre todo en los nervios inferiores: los peciolos tambien son vellosos y de la misma longitud que el limbo; los pedúnculos delgados, de 1 y rara vez de 2 flores; la corola es campanulada, de color rojo purpúreo, mas fuerte y gruesa que la de la verdadera jalapa y con el limbo poco abierto; los estambres y el pistilo cortos y dentro del tubo; el estigma de dos lóbulos redondeados y tuberculosos; la cápsula de dos celdillas monospermas; las semillas casi esféricas, de color pardo negruzco y algo rugosas.

La jalapa fusiforme corre en el comercio en forma de rodajas de 55 á 80 milímetros de anchas, ó en trozos de menor diámetro pero mas largos y frecuentemente de color mas negro en la superficie y mas blanco por su interior. Unos y otros presentan por dentro gran número de fibras leñosas, cuyas estremidades sobresalen de las superficies transversales, deprimidas por la desecacion: el olor y el sabor son semejantes á los de la *jalapa oficinal* pero mas débiles. M. Ledanois ha sacado de 100 partes de jalapa fusiforme.

Resina.	8
Extracto gomoso. . . .	25,6
Almidon.	3,2
Albúmina.	2,4
Leñoso.	58
Agua y pérdida. . . .	2,8

(*Journ. de chim. med.* t. 5, p. 508)

Raiz de falsa jalapa.

La idea tan antiguamente recibida de que la *mirabilis jalapa* ó alguna otra planta de sus congeneres producia la jalapa oficinal ha debido necesariamente inducir á recolectar su raiz: y en efecto he hallado una vez en el comercio una partida bastante considerable de una raiz que sospeché fuese la de la *mirabilis jalapa*, y que he encontrado que es idéntica á la raiz de esta planta que se cultiva en Paris. Era de color gris lívido mas oscuro por su parte esterior que por la interior, y en su corte horizontal presentaba una gran porcion de círculos concéntricos muy juntos. Ya la he descrito en la pág. 295.

Falsa jalapa roja. En el comercio suele hallarse con frecuencia mezclada con la jalapa una sustancia que no pocos han considerado como una escrescencia que se cria sobre el tronco de ciertos árboles, pero que yo tengo por la raiz tuberosa de una convolvulacea. Esta sustancia procede evidentemente de un tubérculo redondeado cortado en muchas partes: debe haber perdido mucha agua de vegetacion y sus pedazos estan mas ó menos retorcidos por la desecacion. La superficie esterior es de color gris parduseo ó negruzco y profundamente rugosa como la de jalapa. La superficie interior presenta estrias concéntricas y radiadas muy regulares, y que caracterizan enteramente esta sustancia. El interior es rojo rosaceo ó de color de carne, algo esponjoso cuando se mastica é insípido. Su cocimiento acuoso es de un hermoso color rojo y precipita el hierro de color verde negruzco: no contiene almidon, ni toma color azul con el yodo.

Falsa jalapa de olor de rosa. M. Brazil droguero de Paris, me remitió en 1842 una raiz que habia hallado mezclada en los fardos de jalapa procedentes de Méjico, tan parecida á la jalapa por su aspecto esterior que costaba trabajo distinguirlas: sin embargo se diferenciaba tanto en cuanto á su composicion y propiedades médicas que era sumamente esencial aprender á conocerla y separarla.

La verdadera jalapa generalmente es de color gris negruzco esteriormente, pesada, compacta, de fractura parduzca, olor fuerte y nauseoso, y sabor acre estrangulante. La superficie, prescindiendo de las incisiones artificiales que tiene, es frecuentemente muy unida: el corte transversal hecho á sierra y pulimentado es muy compacto, parece un leño muy oscuro con algunos círculos concéntricos mas oscuros aun. Tal es la mejor jalapa oficinal; pero sucede con mucha frecuencia que en virtud de que esta raiz fué en su principio mas acuosa, mas amilacea y no tan resinosa, es ligera, blanquecina y profundamente asurcada por efecto de la desecacion: y entonces presenta la mayor semejanza con la nueva raiz, pero se distingue siempre por su olor característico y por su sabor acre aunque mas débil.

La nueva raiz indicada por M. Brazil generalmente esta en tubérculos ovoi-

deos, oblongos y adelgazados por ambas estremidades: la superficie siempre está profundamente asurcada, negruzca en el fondo de los surcos, pero casi blanca en las partes prominentes como tambien en su interior: el corte hecho á sierra no es susceptible de pulimento: es porosa, blanquecina principalmente por el centro con circulos pardos. Por último respirándola en masa ó pulverizada exala olor de rosa muy marcado: el sabor es dulzaino, algo azucarado y nada acre.

Yo he analizado esta raiz y entre otros principios me ha dado gran cantidad de azucar. Entonces queriendo comparar los resultados que obtuve con los que antes habia dado la jalapa, hallé tanta discordancia entre ellos que crei deber analizar la jalapa, y vi con gran sorpresa que la jalapa oficinal contenia aun mas azucar que la de olor de rosa. He aqui los resultados comparados de las dos análisis cuyos detalles se encontrarán en el *Journal de chim. med.* 1842, pagina 760.

	Jalapa oficinal	Jalapa de olor de rosa.
Resina.	17,65	3,23
Melaza obtenida por el alcool.	19,	16,47
Extracto azucarado obtenido por el agua..	9,05	5,92
Goma..	10,12	3,88
Almidon	18,78	22,69
Leñoso.	21,60	46,
Pérdida	3,80	1,81
	100,00	100,00

La resina de la falsa jalapa de olor de rosa apenas es purgante, de modo que la raiz que la contiene no purga absolutamente. Por mi parte no he conocido la planta que la produce: pero por la descripcion que de ella he dado, reconoció el doctor Grosourdy que era la raiz de una variedad de patata amarilla cultivada en las Antillas, de modo que su verdadero nombre debe ser patata de olor de rosa (*Journ. chim. med.* 1843, pag. 175.)

Raiz de Mechoacan.

De la obra de Monardes sobre las plantas medicinales del nuevo mundo publicada en 1569 y 1580 resulta que entonces se traia de Méjico á Europa, donde era muy usada como purgante una raiz llamada *de Mechoacan*, nombre de la provincia de Méjico donde se criaba. Tampoco duda nadie siguiendo la unánime opinion de los autores que esta raiz no provenga de un *convolvulus*: pero por lo demas la planta era tan poco conocida que algunos autores le atribuian un fruto semejante á una calabaza, mientras que otros le daban los frutos en racimo del tamaño de los del cilantro. Despues no hemos tenido ninguna otra noticia sobre este vegetal, y si mas adelante algunos botánicos han admitido como especie un *convolvulus mechoacanna* ha sido atribuyéndole los caracteres de una planta del Brasil descrita mucho mejor por Pison y Marcgraff con el nombre de *mechoacan* y con los de *jeticucu y batata de purga* (ya hablarémos de ella mas adelante). En cuanto á los caracteres de la raiz de mechoacan de Méjico, todo lo que se puede deducir de los escritos de la misma época es que era una raiz

muy voluminosa que venia cortada en rodajas ó en trozos de diferentes tamaños blancos, ligeros, algo amarillentos por fuera y poco sápidos. La raiz que corre hoy en el comercio con el nombre de *mechoacan* y que nunca he visto variar, conviene bastante con los caracteres anteriores: está cortada en rodajas muy gruesas ó en pedazos de otras formas mondados de su corteza, de la que sin embargo se manifiestan algunos vestijios amarillentos: es enteramente blanca y farinacea por dentro, inodora, de sabor casi nulo al principio seguido de una ligera acritud. Por último, y debo insistir en este caracter, se observan en todas las partes esteriores de la raiz manchas pardas y puntos leñosos procedentes de radículas leñosas. Mas como este caracter no pertenece á ningun *convolvulus* tuberoso que yo sepa, hace mucho tiempo que he pensado que nuestra raiz de mechoacan en vez de ser producida por un *convolvulus* podia serlo por un *tamus*, cuyas raices presentan el mismo caracter de las raicillas leñosas dispersas por toda su superficie. Tal era mi opinion cuando hallé en la traduccion francesa de la obra de Monardes publicada por Colin, boticario de Lyon en 1619, que en su tiempo se vendian por mechoacan las raices del sello de Nuestra Señora (*tamus communis*) secas y cortadas en rodajas. Por consiguiente yo no me habia equivocado en asimilar el mechoacan del comercio á la raiz de un *tamus:* solamente que como no he visto otro mechoacan distinto, ignoro si esta raiz es verdaderamente el producto de una sustitucion ó si no viene de América, ó si solo estará el error respecto del género de planta que la produce.

La raiz de mechoacan del comercio sea verdadera ó falsa, viene siempre mezclada con cierta cantidad de la dragontea que despues de mondada de su película y cortada en rodajas se le parece bastante. Pero se puede reconocer esta última en que sus rodajas son siempre redondas, de sabor acre y completamente privadas de los restos de radiculas leñosas que caracterizan el mechoacan.

Batata de purga.

Con este nombre se usan en el Brasil las raices de dos plantas que M. Martius habia confundido primero bajo el de *ipomœa operculata*; pero que despues distinguió con los de *piptostegia Pisonis* y *piptostegia Gomesii*.

La primera de estas plantas descrita antiguamente por Pison y Margraff con el nombre de *jeticucu* y *mechoacan*, que despues vino á ser el *convolvulas mechoacanna* de Roemer y Schultes, se denomina hoy por M. Martius *piptostegia Pisonis*. Podrá tomar el nombre de *ipomœa Pisonis* si los botánicos no admiten el de piptostegia. Sus tallos son volubles, angulosos, muy largos, con hojas acorazonadas, frecuentemente auriculadas por su parte inferior, las flores son de color blanco rosado por fuera, purpureas por dentro; las semillas negruzcas; triangulares, escasamente del tamaño de un guisante. La raiz de 15 á 30 centímetros de larga, poco menos gruesa, y casi siempre doble ó bífida, pardusca por fuera, blanca; por dentro se la corta en rodajas para desecarla, ó bien se esprime reciente para estraer el zumo, que deja depositar una fécula gris que tambien se usa como purgante.

La raiz de jeticucu tal cual la trajo de Rio Janeiro M. V. Chatenay, farmacéutico, y tal cual la recibió M. Estanislao Martin, procedente tambien de aquella ciudad, tiene la forma de rodajas delgadas, de las que las mayores solo tienen 5 centimetros de diámetro; la epidermis es muy rugosa y negruzca; la superficie de las rodajas es gris blanquecina, con 4 ó 5 círculos concéntricos prominen-

tes y ásperos al tacto por la estremidad de las fibras leñosas de que estan formados. La sustancia misma de la raiz es dura y como impregnada de un zumo gomoso desecado; tiene sabor gomoso, seguido de una gran acritud. La fécula purgante de la misma raiz lleva en el Brasil los nombres de *tipioca de purga* ó *goma de batata*. 1000 partes contienen, segun Buchner, 947 de almidon, 40 de resina drástica y 13 de estracto soluble en agua. Esta fécula, tal cual me la envió de Fernambuco M. Ambrosioni, es de color gris ceniciento, mezclado de blanco: es evidente que consiste en una mezcla variable de almidon y de principio resinoso; debe pues ser un medicamento incierto al que convendria sustituir la resina purificada. La segunda planta descrita por Gomez con el nombre de *convolvulus operculatus*, y por Martius primero con el nombre de *ipomœa operculata*, y despues con el de *piptostegia operculata*, parece que tiene las hojas de 5 lóbulos palmeados, de los que el del centro está separado de los demas y formando como un pequeño peciolo. La raiz, tal cual me la remitió M. Ambrosioni, está formada ya de un solo tubérculo napiforme, de un decímetro de diámetro, de que yo no tengo mas que la estremidad inferior; ya de dos tubérculos colaterales, redondeados, de 5 á 6 centímetros de diámetro y terminados cada uno por abajo en dos fuertes radiculas (configuracion que tambien da Pison al jeticucu). Estas dos raices son de color gris negruzco esteriormente, gris blanquecinas por dentro; han sufrido averia en la travesia y han sido fuertemente atacadas por los insectos.

Raiz de turbit.

Ipomœa turpethum Brown; *convolvulus turpethum* L. Esta planta se cria en la India, en Ceylan y en las islas Malayas; generalmente se le atribuye un tallo cuadrado y alado, bajo la autoridad de Hermann: pero los tallos inferiores que vienen con las raices al comercio son cilíndricos y leñosos, y la lámina 397 de Blackwell los figura cilíndricos en toda su estension; las hojas son pecioladas, cordiformes, festoneadas, vellosas por las dos caras, las bracteas son caedizas; los sépalos del caliz muy grandes; los esteriores vellosos, los interiores lampiños; la corola es blanca, semejante á la de la *calystegia sèpium*, los estambres salientes como en los *exogonium*.

La raiz de turbit, tal cual corre en el comercio, está en pedazos de 13 á 16 centímetros de largos, unas veces macizos por su interior y otras reducidos á una corteza gruesa de la que se ha quitado el corazon; el diámetro de estos pedazos varia de 14 á 27 milímetros; su esterior es de color gris ceniciento y rojizo; su interior blanquecino; la parte cortical parece formada de hacecillos de fibras, aproximados unos á otros y que figuran como unas cuerdas por su esterior. Es compacta, ingurgitada de una resina que exuda frecuentemente en forma de lagrimitas amarillentas, por la estremidad de los pedazos rotos. La parte del centro cuando existe, y algunas veces tambien la misma corteza, presentan en la estremidad una porcion de poros redondos, muy perceptibles á la simple vista. El turbit carece de olor, su sabor al principio es poco sensible, pero deja una impresion nauseabunda bastante fuerte. Es un purgante enérgico.

La raiz de turbit del comercio suele estar mezclada con frecuencia con gran cantidad de pedazos de tallo que son mucho menos resinosos que la raiz y menos activos, por lo que se deben desechar. Por otra parte el turbit se pa-

rece bastante al costo arábigo y puede confundirse con él á primera vista: pero las diferencias de olor, de sabor y de testura, que es bien notable, le daná conocer facilmente. Se debe tambien tener cuidado de no confundirle con la jalapa fusiforme, aunque las dos son del mismo género y propiedades análogas. Esta última se da á reconocer bastante bien en su color gris negruzco y su olor de jalapa.

Escamonea.

La escamonea es una gomo-resina producida por dos *convolvulus* que crecen en Siria y en el Asia menor; hace mucho tiempo que se conocen dos especies llamadas de Alepo y de Esmirna; pero estas denominaciones no tienen gran relacion con el verdadero origen de estos productos, por la costumbre que se ha establecido de dar el nombre de escamonea de Alepo á la mejor calidad, y el de escamonea de Esmirna á todas las escamoneas impuras ó de clase inferior cualquiera que sea el punto de su procedencia. Por mi parte me parece mas util distinguir estas dos especies de escamonea verdaderamente diferente por la planta que las produce y por sus caracteres físicos, pudiendo por otra parte ser puras una y otra y tambien falsificadas. Este punto es el que voy á tratar de sentar apoyandome en la autoridad de autores que merecen el mayor crédito. Dioscórides describe perfectamente una de las especies de escamonea, como tambien la planta de que procedia. Esta planta echa muchos tallos largos y flexibles, con hojas *vellosas* y triangulares; la flor es blanca, socavada á modo de un canastillo; la raiz es larga, del grueso del brazo, blanca, de olor desagradable, llena de jugo. Para obtener la escamonea se corta la cabeza de la raiz y se socava esta en forma de copa, en la cual se reune el zumo que despues se saca con una concha; la mejor escamonea es ligera, lustrosa, porosa, *del color de cola fuerte*; tal es la que se trae de Mysia (de Esmirna); blanquea cuando se toca con la lengua, no debe tener sabor urente pues esto indicaria que estaba falsificada con un titímalo. Las *escamoneas de Siria y de Judea pasan por los mas malas*, son pesadas, compactas y sofisticadas con titímalo y harina de yeros. Esto es lo que dice Dioscórides.

Segun Tournefort la escamonea de Samos no es buena, es rojiza, dura y muy dificil de pulverizar, purga violentamente; la planta que la produce es un convólvulo, cuyas hojas se parecen á las de nuestro convólvulo menor, pero son mas grandes, vellosas y no cortadas con tanta limpieza por la base como las de la escamonea de Siria. La de Samos corresponde bien á la descripcion que ha hecho de ella Dioscórides; nace en las llanuras de Mysia, pero no deja de sorprender que en tiempo de Dioscórides se prefiriese el zumo de esta especie á la escamonea de Judea y de Siria, que el uso ha reputado ser la mejor. La de Samos y la de Scala nova se consume en la Anatolia, sin que se haga acopio de ella para enviar al occidente.

Geofroy distingue dos especies de escamoneas, la de Alepo y la de Esmirna; la primera es ligera, friable, de fractura negruzca y lustrosa, cubierta de un polvo blanquecino, añade que tiene sabor amargo, algo acre y olor fétido; todo lo cual no es esacto.

La escamonea de Esmirna es negra, mas compacta y mas pesada, la llevan á Esmirna de la Galacia, de la Licaonia y de la Capadocia cerca del monte

Taurus, en donde se hace una abundante recoleccion de ella. Se prefiere la escamonea de Alepo.

La planta que produce la escamonea de Alepo es el *convolvulus syriacus* Moris. *convolvulus scamonia* L.: tiene las hojas triangulares, alabardadas por la parte inferior, lisas, se distingue por consiguiente de la planta de Dioscórides de hojas vellosas, observada por Tournefort en Samos y en los campos de la Natolia.

Geoffroy ha preguntado en vista de esto á Sherard, botánico inglés que ha residido mucho tiempo en Esmirna, si efectivamente se sacaba escamonea de la planta de hojas vellosas. Sherard le respondió que habia observado este mismo convólvulo cerca de Esmirna pero que no se sacaba de él zumo alguno; añade que el *convolvulus* de hojas lampiñas, crece alli con tal abundancia que basta él solo para dar toda la escamonea que se consume. Para obtener esta escamonea se descubre la raiz y se hacen en ella incisiones en las que se ponen unas conchas para recibir el zumo lechoso que luego se pone á desecar en ellas. Esta *escamonea en conchas* se reserva para los potentados del pais, la que se lleva á Esmirna viene como hemos dicho arriba de la Licaonia y de la Capadocia: mas adelante Geofroy volviendo á tratar de la escamonea en conchas de Esmirna, que es la mejor, dice que es transparente, blanquecina ó amarillenta, semejante á la resina ó á la cola fuerte.

Me parece difícil no deducir de lo que va dicho que verdaderamente existen dos especies de escamonea, una rubia, amarillenta y trasluciente producida por el convólvulo de hojas vellosas de Dioscórides y de Tournefort. (1) y la otra negruzca y opaca producida por el *convólvulus scamonia* (2). Estas dos especies presentan ademas una gran variedad de calidades segun que se han preparado con el zumo lechoso puro procedente de la incision de las raices, ó con el zumo esprimido de las mismas y algunas veces con el zumo de las hojas; y por último segun que estan falsificadas con arena, tierra, carbonato ó sulfato de cal, almidon etc. porque todas estas falsificaciones se practican en el Oriente ó en otras partes. He aqui ahora la descripcion de estas distintas escamoneas.

1.ª *Escamonea rubia de Esmirna en conchas, escamonea de Mysia de Dioscórides.* Ya hacia mucho tiempo que yo tenia esta escamonea, procedente de la coleccion de drogas de Henry padre, pero dudaba acerca de su origen, cuando la vi en casa de M. L. Marchand, antiguo droguero, dentro de las conchas en las que se habia evaporado espontáneamente el zumo que habia fluido de la raiz. Esta escamonea se presenta en pequeñas masas, frecuentemente porosas, otras veces unidas, de color gris rojizo ó gris blanquecino esteriormente, muy quebradizas, con la fractura lustrosa y vitrea muy desigual: es amarillenta y trasparente en láminas delgadas; y forma con la saliva una emulsion blanquecina que se vuelve muy pegajosa por la desecacion. Tiene un olor fuerte y desagradable, diferente del de la escamonea de Alepo; se funde á la llama de una bugia, se inflama y continúa ardiendo por sí sola.

(1) *Convolvulus hirsutus.* Stev. *convolvulus sagittifolius* Sibth, *convolvulus sibthorpii* Ræm. y Schult.

(2) Es verdad que Geoffroy describió con el nombre de *escamonea en conchas* una escamonea amarillenta que se puede suponer que es la misma que Sherard ha visto estraer del *convolvulus, scamonia*; pero se observará que no tiene relacion alguna un hecho con otro. Finalmente en estos últimos años ha venido al comercio una cantidad muy considerable de escamonea rubia cuya diferencia esencial que se ha observado entre ella y la escamonea de Alepo no se puede esplicar de otro modo sino por una diferencia especifica en la planta.

2.ª *Escamonea rubia de Trebisonda.* Esta escamonea por sus propiedades corresponde á la escamonea de Samos de Tournefort; se presenta en masas considerables de color gris rojizo mate esteriormente, tenaces y dificiles de romper; la fractura es desigual, de color rojizo y aspecto cereo, trasluciente y aun trasparente en algunos trechos en láminas delgadas, tiene el olor de mantecada propio de la escamonea de Alepo. Forma con la saliva una emulsion de color gris sucio, pegajosa, mas ó menos marcada; arde con llama y entumecimiento encendiendola á la llama de una bujia, continuando ardiendo por sí sola.

3.ª *Escamonea negruzca, de Alepo superior.* A. Esta especie está en fragmentos de poco tamaño, muy irregulares, cubiertos de un polvo blanquecino, se rompe facilmente entre los dedos y su fractura es negra y lustrosa, que vista con un lente presenta pequeñas cavidades diseminadas sin orden y cuyos fragmentos son semitrasparentes y de color gris aceitunado; blanquea al momento que se humedece con agua ó con saliva; en cuanto se pone en la boca se siente un sabor muy marcado de manteca ó de bollo, sin amargo alguno, acompañado unicamente de cierta acritud que tarda en manifestarse. Su olor es semejante al sabor, el polvo blanco-agrisado. Acercandola á una bugía arde con llama y entumecimiento, pero se apaga en cuanto se aparta de ella.

B. Rara vez viene á Paris la escamonea de Alepo tan pura como la que acabamos de describir; la que mas se le acerca esta en pedazos voluminosos muy irregulares, cavernosos, siempre grises por fuera y de fractura negra y lustrosa; pero es menos quebradiza y blanquea menos cuando se moja; su olor es semejante.

4.ª *Escamonea negra y compacta de Alepo.* Esta escamonea ha debido evaporarse al fuego hasta consistencia sólida y ser reducida á panes orbiculares que se han aplastado por el enfriamiento. Es compacta, pesada, no presenta cavidades en su interior, su fractura es negra y vitrea, es trasparente en láminas delgadas al modo de una resina, bastante friable entre los dedos, de olor semejante al de la anterior aunque mas debil; se funde á la llama de una bujia, inflamandose y continua ardiendo por sí sola.

5.ª *Escamonea aplastada, llamada de Antioquia.* Esta escamonea parece ser el resultado de una falsificacion; viene en forma de tortas aplastadas, de 10 á 11 centímetros de diámetro y de unos 2 centímetros de grueso, enteras ó hechas pedazos, de color gris ceniciento, bastante uniforme esteriormente, con la fractura mate, de color gris intenso en la que se notan un gran número de cavidades pequeñas, la mayor parte lenticulares, y manchas blanquecinas que hacen efervescencia con el ácido clorídrico, lo que indica que son partículas de piedra caliza; es poco friable, blanquea poco y se vuelve algo pegajosa mojandola con el agua ó la saliva; su olor es semejante al de la escamonea de Alepo, pero algo mas debil y un poco desagradable; no se funde á la llama de una bujia, se entumece unicamente en algunos puntos y arde dificilmente con llama, estinguiendose tan luego como se aparta de la bujia; sin embargo continua quemandose por algun tiempo debajo de la ceniza blanca que se forma y esparciendo un olor muy desagradable.

6. *Escamoneas inferiores llamadas de Esmirna.* Ya he dicho al principio que se daba comunmente en el comercio el nombre de *escamonea de Esmirna* á las de calidad inferior ó que por lo comun vienen falsificadas. Es dificil indicar sus caracteres que pueden variar segun su mayor ó menor adulteracion.

Hace mucho tiempo que tengo una suerte de escamonea de color pardo mate, muy pesada, muy dura, no friable, ni cavernosa, con la fractura mate y terrea, olor debil y no obstante desagradable que parece haber estado envuelta en una piel con su pelo: despues he visto otras muchas de las que creo inutil ocuparme.

7. *Escamonea de Mompeller ó escamonea en galletas.* Esta pretendida escamonea se fabrica en el mediodia de Francia con el zumo esprimido del *cynanchum-monspeliacum* (asclepiadeas) al que se añaden diferentes resinas ú otras sustancias purgantes; puede pues variar mucho en sus caracteres físicos y en su naturaleza; la que yo tengo es enteramente negra, muy dura y muy compacta, en galletas aplastadas de 10 centímetros de diámetro por 2 1|2 de grueso, tiene un olor debil de bálsamo del Perú, y forma con la saliva un líquido gris oscuro, graso, untuoso y tenaz. Esta pretendida escamonea y las suertes anteriores números 5 y 6 son productos falsificados que deben por lo tanto desecharse del uso farmacéutico. La escamonea es un purgante violento que debe usarse con mucha circunspeccion: entra en los polvos de tribus, las píldoras mercuriales de Belloste y en una porcion de electuarios y alcoolados purgantes. Antiguamente se sometia á diversas manipulaciones con objeto de suavizar su accion, pero tales preparaciones no hacian mas que dar mas incertidumbre á sus efectos. En el dia no se usan. Se emplea unicamente en polvo ó reducida al estado de resina pura por medio del alcool rectificado. Esta resina goza de algunas propiedades particulares que hacen su administracion mas cómoda que la de la jalapa. (V. mi farmacopea razonada.)

La escamonea fué analizada antiguamente por Bouillon-Lagrange y Vogel: pero habiendo operado estos químicos sobre suertes muy inferiores, yo publiqué otra análisis de la escamonea de Alepo de que no me ocuparé aqui, prefiriendo esponer los resultados obtenidos por M. Clamor Marquart sobre 8 escamoneas del comercio (1).

	1.ª	2.ª	3.ª	4.ª	5.ª	6.ª	7.ª	8.ª
Resina	81,15	78,5	77,	50	32,5	18,5	16	8,5
Cera	0,75	1,5	0,5	»	»	»	0,5	»
Materia estractiva . .	4,50	3,5	3	5	2	7	10	8
——con sales. . . .	»	2	1	3	5	6	5	12
Goma con sales . . .	3	2	1	1		2,5	3	8
Almidon	»	1,5	»	5	1,5	15,5	36	17
Tegumentos de almidon basorina y gluten. .	1,75	«	»	5	»	12,5	24	7
Albúmina y fibrina .	1,50	3,5	3,5	4,5	2	6,5	12,5	16,5
Alúmina, óxido de hierro, carbonato de cal y de magnesia .	3,75	2,75	12,5	22	6,75	12,5	1,5	1
Sulfato de cal. . . .	»	»	»	»	52	22,5	»	»
Arena	3,50	3,50	2	4	»	2	3	4
	100	100	100	100	100	100	100	100

1.ª *Escamonea de Alepo superior*; que corresponde al número 3 mio A. Peso especif. 1,2

(1) *Pharmaceutiches central blatt*, 28 oct. 1837.

2.ª *Escamonea de Alepo buena*, correspondiente á mi número 3 B.

3.ª *Escamonea de Alepo negra y campacta*, número 4. Peso espec. 1,403. No creo sin embargo que la escamonea que he descrito con este nombre pueda contener tan gran cantidad de sales calizas: y si las contiene, la cal no debe estar en estado de carbonato como se obtiene por la incineracion; probablemente existe en el de malato.

4.ª Pedazo aplastado y fuerte, cubierto por la cara inferior de una ligera capa farinacea de que carece la superior. Fractura cerea, presenta pelos menudos en su interior; es dificil de fundir; pesa especificamente 1,421. Su extracto contiene cloruros de calcio y de magnesio. El carbonato de cal de las cenizas pesa 21 por 100.

5.ª Escamonea descrita por Nees de Esenbeck y Ebermeyer como *escamonea de Esmirna* lo cual quiere decir escamonea falsificada: es notable por la enorme cantidad de yeso que contiene.

6.ª *Escamonea* llamada de *Antioquia*. Peso especif. 1,174. Los caracteres que asigna el autor á esta escamonea convienen con los de la de mi núm. 6 á escepcion de la indicacion que hace de la existencia de grandes cavidades originadas por los insectos. Por impura que sea esta suerte de escamonea, jamas he observado este último caracter.

7.ª *Escamonca de Antioquia* de M. Martius: de color pardo agrisado, cubierta de un polvo blanco por fuera, oradada fuertemente por los insectos: el polvo es ceniciento: peso espec. 1,12.

8.ª Pedazos de color gris ceniciento claro, aplastados de 1/4 de pulgada de grueso, farinaceos por sus dos caras: de consistencia casi cornea, dificiles de pulverizar, y su polvo pardo claro.

Bien se deja conocer que de las ocho escamoneas cuya análisis precede solo deben emplearse las tres primeras: he dado la composicion de las demas para que se venga en conocimiento del poco valor á que pueden llegar estas suertes comerciales. No creo, sin embargo que deba culparse de esto á nuestros comerciantes; es verdad por ejemplo que las raices despues de privadas del zumo lechoso por las incisiones, las machacan y esprimen y el zumo evaporado sirve para fabricar una suerte inferior de escamonea, pero semejante zumo cargado naturalmente de una cantidad variable de fécula puede muy bien dar un producto análogo á las dos últimas suertes del cuadro anterior, sin que sin embargo haya de suponerse que se ha introducido fraudulentamente almidon.

Palo de rosa de Canarias, leño rodino.

Palo de Rodas, lignum Rhodium. Se dice que el nombre de leño de Rodas se le dió á esta sustancia porque venia antiguamente de la isla de Rodas: pero por mas investigaciones que he hecho no he podido convencerme de que lo que llamamos leño de Rodas provenga de la isla de este nombre, ni de la de Chipre de donde tambien se dice que procede. Al contrario ningun autor antiguo, Teofrasto, Dioscórides ni Plinio hacen mencion del leño de Rodas, del que verdaderamente no se ha hablado hasta despues del descubrimiento de las islas Canarias. Entonces se ha querido hallarle en los libros antiguos y se ha pensado que era el *aspálato* de Dioscórides; pero es mucho mas probable que de las dos especies de aspálato de que habla este autor, una fuese el leño de aloes y la otra el leño del *cytissus laburnum* (falso ébano), del *cytisus spinosu*

ó del *ebenus cretica*, los cuales en efecto se crian en las islas de Levante. El nombre de *lignum Rhodium* que se da al leño de que tratamos no significa otra cosa mas que leño de olor de rosa: pero ahora debo decir que casi en todos tiempos se han confundido con este nombre dos leños distintos, uno que procede de Canarias que es propiamente el leño de Rodas de los perfumistas y el otro traido en parte de América que es el palo de rosa de los ebanistas. Aqui solo trataremos del primero. Este leño es producido por un *convolvulus* arborescente y no voluble que por mucho tiempo se ha considerado como una genista, á la que se parece en el porte, por razon de la multitud de sus ramos derechos y poblados en toda su longitud de hojas muy espaciadas, enteras y muy estrechas, y en la estremidad de flores amarillentas muy pequeñas pero convolvulaceas. Esta planta es el *convolvulus scoparius L.* El leño del comercio consta de raices ó de cepas leñosas de 8 á 11 centímetros de diámetro, todas retorcidas, unas veces con la corteza gris, algo fungosa y muy grieteada y otras desnudas; á veces el leño es de un solo color amarillo uniforme por su interior, pero por lo comun es blanquecino por la circunferencia, y amarillo naranjado y como impregnado de aceite por el centro. Este leño debe en efecto su olor de rosa muy pronunciado á un aceite poco volátil y untuoso que es la causa del caracter indicado. Los tallos, que casi siempre vienen con la cepa ó la raiz, son cilíndricos, del grueso del dedo pulgar, cubiertos de una corteza gris, formados de un leño blanquecino cuando son jóvenes y que poco á poco se va volviendo amarillo y oleoso por el centro, segun van envejeciendo; tanto mas aromáticos cuanto son mas gruesos y que mas se aproximan á la cepa. La esencia del leño de Rodas es líquida, untuosa, amarillenta, de olor de rosa, sabor amargo como el leño, algo mas lijera que el agua.

Familia de las bignoniaceas.

Esta familia se compone de árboles ó arbustos por lo comun volubles ó de yerbas de hojas opuestas ó ternadas, rara vez alternas, y con mucha frecuencia compuestas; las flores tienen el caliz gamosépalo, frecuentemente persistente y de 5 lóbulos, que se rompe algunas veces de un modo irregular; corola gamopétala, irregular, de 5 divisiones, generalmente 4 estambres acompañados de un filamento estéril, el ovario sobre un disco hipógino, con una ó dos celdillas pluriovuladas, menos frecuentemente de 2 ó de 4 celdillas uniovuladas: el estilo sencillo terminado por un estigma de dos láminas; el fruto es una cápsula, de una ó dos celdillas que se abre en dos valvas paralelas ó transversales al disepimento; rara vez es carnoso ó duro é indehiscente: las semillas frecuentemente guarnecidas por una membrana todo al rededor, contienen un embrion derecho sin endospermo.

Las bignoniaceas tienen grande afinidad con las escrofulariaceas de las que se distinguen por sus semillas sin endospermo, frecuentemente aladas; presentan pocas especies medicinales, pero merecen conocerse cierto número de ellas por la utilidad que reportan á las artes y á la economia doméstica ó como plantas de adorno en los jardines.

Sésamo de la India ajonjolí, alegria, sesamum indicum D C. y *sesamum orientale* L. que es una variedad. Esta planta originaria de la India, se halla estendida en toda el Asia, Egipto, Italia y en parte de America. Su fruto es una cápsula de 4 celdillas que contienen semillas blancas, algo mas pequeñas que

la simiente de lino, ovoideas, puntiagudas por una estremidad, un poco convexas por un lado, aplastadas por el otro: de ellas se estrae un aceite que reemplaza al de olivas en la mayor parte de los sitios que acaban de enumerarse y aun en el dia se consume gran cantidad en Marsella en la fabricacion del jabon. Esta planta y su semilla son conocidas tambien en estas diversas regiones con los nombres de *jugeolin gigeri gengéli*. El de las Antillas es negruzco.

Calabacero, *crescentia cujete* L. Arbol de mediano tamaño, que crece en las Antillas y sobre todo el litoral de América que circunda á estas. Sus frutos son muy grandes, cubiertos de una corteza dura, verde, leñosa, llenos de una pulpa blanca, acídula que contiene semillas comprimidas y algo acorazonadas. La cáscara de estos frutos se emplea en America para hacer diversos utensilios y vasijas propias para contener agua, aceite, resinas etc. La pulpa se tiene por un remedio infalible contra un gran numero de enfermedades y se hace con ella un jarabe llamado jarabe de calabaza que aun en Europa ha gozado de gran celebridad contra muchas afecciones del pulmon.

Caroba. Con este nombre se usan en el Brasil como antisifilíticas las hojas de las *jacaranda caroba, subrhombea* y sobre todo las de la *jacaranda copaia* (*bignonia copaia* Anbl). Estas hojas son muy grandes, dos veces pinadas, la primera con impar y la segunda sin impar; las hojuelas son elipticas; coriaceas, muy lampiñas, lustrosas, de color verde oscuro, abundantes en un principio amargo, acre y astringente.

Jacaranda del Brasil jacaranda Brasiliensis Pers. A este árbol se ha atribuido el leño de palisandro del comercio por efecto de una falsa interpretacion de Margraff (*Hist. bras.* p. 136) En efecto este autor hace mencion de dos especies de *jacaranda*, una con el leño blanco que es la *jacaranda Brasiliensis*, y la otra con el leño negro y oloroso de que no da descripcion ninguna y es la que pruduce el leño de palisandro Las dos pertenecen á las dalbergieas.

Catalpa. Catalpa bignonioides Walt. *bignonia catalpa* L. Es un árbol de mediana estatura originario de la Carolina y de la Luisiana, y que en el dia se halla aclimatado en nuestros jardines; es notable por el grandor de sus hojas sencillas, acorazonadas, de color verde mate, algo pubescentes por debajo y por sus flores blancas mezcladas con algo de púrpura y formando panoja en la estremidad de los ramos. Estas flores tienen dos estambres fértiles y tres filamentos estériles; los frutos son capsulas grises, muy largas, cilindricas colgantes, de dos valvas; el disepimento opuesto á las valvas; las semillas guarnecidas por una membrana y en el ápice un penacho de pelos. El leño de catalpa es blanquecino, muy semejante al del fresno, pero susceptible de pulimento.

Catalpa de hojas de encina; *encina negra de América, catalpa longissima* Sim. (*bignonia longiss* Jacq.) Arbol de 40 pies, con las hojas lampiñas ondeadas, las flores blanquecinas en panojas ó en hermosos racimos paniculados; los frutos de 60 centímetros ó mas de largos; el leño tiene la solidez de la encina y jamas es atacado por la polilla, por lo que es muy util para las construcciones navales. Viene de las Antillas.

Ebano verde de Cayena, tecoma leucoxylon Mart.; *bignonia leucoxylon* L. (*guirapariba, urupariba, pao d' arco* Marg. *Bras.* p. 118) Arbol del Brasil, de la Guyana y de las Antillas, cuyo tronco consta de una albura blanca, muy gruesa y de un corazon amarillo verdoso, poco denso, formado de fibras, acaballadas unas sobre otras. Cuando se escofina, exala este leño olor aromático,

debil, no desagradable, suelta en el agua un poco de materia colorante amarilla que se enrojece con los álcalis. En la Guyana se conoce con el nombre de *ébano verde* ó *ébano negro* otro leño al que para diferenciar le doy el nombre de *ébano verde pardo*; es mucho mas denso que el anterior, frecuentemente mas pesado que el agua, con la albura blanquecina, poco gruesa, y la corteza fibrosa. Su color es verde aceituna que con el aire pardea sobre manera volviendose casi negro. Cuando se escofina exala olor poco agradable, análogo al de la raiz de bardana. Su testura es muy fina y compacta y es susceptible de un hermoso pulimento: el agua estrae de él facilmente una materia colorante verde que se enrojece por los álcalis. Sin duda alguna este leño es el designado por Marcgraff (pag. 108) con el nombre de *guiraparíba* dado tambien al ébano verde (p. 118) pero los caracteres de las hojas son muy distintos. Estos mismos dos leños se citan con elogio y como incorruptibles en una memoria sobre la esplotacion da las maderas de la Guyana por Guissan (Cayena 1785): bien al contrario de esto yo los he visto ser atacados facilmente por los insectos.

Tecoma radicante; tecoma radicans Jss. *bignonia radicans* L. Arbusto sumamente bello, llamado comunmente *jazmin de Virginia*, cuyos tallos sarmentosos se agarran á las paredes por medio de raicillas y suben hasta 10 ó 13 metros de altura. Las hojas son opuestas, aladas con impar, ovado-agudas, aserradas y de color verde oscuro. Las flores grandes, de color rojo brillante, formando ramilletes en la estremidad de los ramos; es planta originaria de la Virginia y se cultiva facilmente en nuestros jardines.

Chica, bignonia chica H. B. Planta sarmentosa, que sube hasta las cimas de los árboles mas altos por medio de zarcillos que ocupan el lugar de la hojuela terminal de sus hojas bipinadas: las flores son violadas, con 4 estambres fértiles y un filamento esteril. El fruto es una silicua colgante, de 30 á 60 centímetros de larga, muy estrecha, separada por medio de un disepimento paralelo á las valvas. Las semillas son ovales, aladas, imbricadas sobre el disepimento en cuyo borde estan fijas.

Este arbusto crece abundantemente á las márgenes del Orinoco y del Casiquiara en América, cuyos naturales usan para teñirse la cara y otras partes del cuerpo de una materia tintoria que estraen de sus hojas por un procedimiento análogo al que se emplea para estraer el indigo. Esta materia que viene hace poco tiempo al comercio con el nombre de *krajuru* es roja, pulverulenta, insoluble en agua, y algo soluble en alcool y en el eter. Por algunos ensayos hechos en otro tiempo por M. Merimée parece que podria aplicarse á los tintes.

Familia de las Gencianaceas.

Plantas herbaceas, rara vez frutescentes, con las hojas enteras, casi siempre opuestas, y sin estípulas. Flores solitarias, terminales ó axilares; ó bien en espigas sencillas; caliz monosépalo, con frecuencia persistente, casi siempre de 5 divisiones: corola hipógina, gamopétala, regular, por lo comun de 5 lóbulos imbricados y retorcidos antes de su desarrollo: estambres iguales en número á los lóbulos de la corola y alternos: ovario de una sola celdilla ó figurando dos por el repliegue de las valvas, muy rara vez de dos celdillas completas: óvulos en gran número fijos á dos trofospermos parietales y suturales, bifidos por el lado interno: estilo sencillo ó profundamente bi-partido; fruto capsular de

una sola celdilla, de 2 valvas y con muchas semillas muy pequeñas: embrion derecho y homótropo, encerrado en el eje de un endospermo carnoso.

Las gencianaceas son notables por su enérgico amargo, que ha sido causa de que todas las naciones las usen como febrífugas y estomacales. Citaré únicamente las principales.

Genciana.

Gentiana lutea L. *Caract. genér.* Caliz de 4 ó 5 divisiones, que se abre algunas veces por la mitad en forma de espata; corola embudada, campanulada, ó enrodada, con la garganta desnuda ó con valvas, y el limbo por lo comun quinquefido, rara vez de 4 á 10 divisiones; estambres en número igual á las divisiones de la corola; con los filamentos iguales por la base, anteras derechas ó aproximadas, con dehiscencia longitudinal; ovario unilocular, adelgazado en el ápice, terminado en dos estigmas redondeados; cápsula oblonga, bifurcada ó bifida por su parte superior, unilocular, bivalve; semillas en gran número, rodeadas de un reborde membranoso y puestas sobre el borde reentrante de las valvas.

La genciana echa de su raiz, que es perenne, un tallo de un metro de alto, con hojas opuestas, sentadas, trabadas por su base, ovales, anchas, lisas, plegadas á lo largo como las del eléboro blanco; las flores son amarillas, en gran número, dispuestas en hacecillos opuestos á las axilas de las hojas superiores y como verticiladas; la corola profundamente cortada y estendida en rueda. Esta planta crece en Francia, los Alpes, los Pirineos, el Puy de Dome, la costa de oro y los Vosgos, de donde nos viene su raiz seca. Esta puede ser hasta del grueso de la muñeca, muy larga y ramificada; es muy rugosa por su parte esterior, su testura esponjosa, color amarillo, olor fuerte y tenaz, sabor muy amargo; se debe escoger medianamente gruesa y que no esté cariada. Henry padre y M. Caventou que han analizado la raiz de genciana han obtenido una sustancia análoga á la liga, un aceite aromático, otro fijo, una materia muy amarga, soluble en agua y en alcool (*gencianino*), goma, azúcar incristalizable, algunas sales y de ninguna manera almidon (*Journ. pharm.* t. 5 p. 97 y t. 7 p. 173). La cantidad de azúcar es bastante considerable, en términos que los habitantes de los montes en que se cria la genciana, la ponen á fermentar y sacan alcool por destilacion.

M. Cárlos Leconte ha demostrado en su tésis inaugural que la liga obtenida de la genciana por el eter era un compuesto de cera, de materia grasa verde y de cauchú: tambien ha visto qne el gencianino ó extracto alcoólico amarillo, muy amargo de la genciana, tratado por el agua fria dejaba unos copos compuestos de materia grasa y de un principio cristalizable que se podia obtener tratando la materia blanca por el alcool hirviendo y dejándola cristalizar. Este principio, que ha recibido el nombre de *gentisino*, compone cerca de 0,001 del peso de la raiz; se presenta en forma de agujas largas, muy ligeras, de color amarillo bajo; no tiene sabor ni ejerce accion sobre la economia animal. Es casi insoluble en agua fria, sin que lo sea mas en la misma hirviendo. Los ácidos no aumentan su solubilidad, pero los álcalis le disuelven tomando un hermoso color amarillo y formando compuestos cristalizables del mismo color. Es evidente que este cuerpo no contituye el principio amargo amarillo de la genciana; pero es probable que este último se derive del primero por la oxigenacion

ó de otra manera. La genciana no es la única especie de este género cuya raiz pueda emplearse como febrífuga y tónica. Las gencianas *purpurea y punctata* producen raices tambien muy amargas y la primera principalmente se usa en Alemania y en el Norte de Europa.

Tachi de la Guiana, tachia guianensis Aub. Arbusto de dos metros de altura cuyas ramas son cuadrangulares, nudosas, cruzadas: las hojas opuestas, en cuyas axilas nacen flores solitarias de color amarillo. La cápsula está ceñida por el caliz persistente. La raiz de esta planta es leñosa, cubierta de una corteza unida, delgada y blanca, semejante por fuera á la de cuasia: el leño es blando blanquecino, de estructura lina y uniformemente radiada; tiene esta raiz un amargo muy fuerte y se emplea en el Brasil como febrífuga con el nombre de *cuasia de Para y tupurubu* y con los de raiz de *jacaré-aru* y de *cafcrana.*

Falso colombo de América, Frasera carolinensis Walt., *frasera Walteri* Mich. La raiz de esta planta, una de las mas inertes de esta familia, se sustituye en América por el colombo. Ya daré sus caracteres distintivos cuando trate de este en la familia de las menispermeas.

Centaura menor.

Erythrœa centaurium. Pers. *chironia centaurium* W. *gentiana centaurium* L. *Caract. del gen. erytrhœa.* Caliz de 5 ó 4 divisiones; corola embudada, desnuda, con el tubo cilíndrico y el limbo de 5 ó 4 lóbulos; estambres 5 ó 4 insertos en el tubo de la corola; anteras derechas, salientes, rotorcidas en espiral; ovario unilocular ó semibilocular por la introflexion de las valvas; estilo distinto, caedizo; estigma de dos láminas ó indiviso, en cabezuela; cápsula unilocular ó semibilocular; semillas subglobulosas, lisas, muy menudas.

La centaura menor crece hasta la altura de 30 á 35 centímetros, echa de su raiz que es fibrosa un tallo sencillo, anguloso, ceñido por la base de hojas radicales oblongas que forman como una roseta; las hojas del tallo son sentadas y opuestas, las superiores muy estrechas y las bracteas lineares; el tallo se divide y subdivide por arriba en muchos ramos, á veces dicótomos que echan las florecitas rojas en corimbo y de un bello efecto. Estas flores son las que se usan principalmente, aunque menos amargas que el tallo y sobre todo que la raiz, pero se prefieren por su aspecto agradable; para conservarles su hermoso color durante la desecacion se dividen en manojitos y se envuelven cada uno en un papel.

Cachanlagüen, canchalagua, erytrhœa chilensis Pers. *chironia chilensis* Wild. Planta pequeña de Chile y del Perú, de tallos muy delgados, de unos 15 centímetros de altos con las hojas todas opuestas, casi lineares; la panoja superior es muchas veces dicótoma; las flores largamente pedunculadas, distantes de las hojas florales; las cápsulas son uniloculares. Esta planta goza de una gran celebridad como febrífuga, emenagoga y resolutiva en gran parte de la América meridional.

Adicion del traductor, al articulo *canchalagua.* He aqui los caractores botánicos que asigna D. Hipólito Ruiz á la Canchalagua.

Gentiana canchalagua *corollis quinquefidis, infundibuliformibus;*

foliis ovato lanceolatis, quinquenervis planis, basi plicatis; ramis dichotomis, floribus solitariis geminisque. (*Flor peruv. edend.*)

Las diferencias que establece el mismo autor entre esta planta y la centaura menor son las siguientes.

Canchalagua: *un solo tallo* muy delgado, de cuatro esquinas y cuatro caras *mas perfectas* unas y otras que el de la genciana: arroja desde la segunda ó tercera articulacion cerca de la raiz, *ramillos opuestos* semejantes al tallo, que *se dividen en horquillas*: las hojas son de 5 *nervios* con las *márgenes estendidas* y como *plegadas por la base*: las flores salen *solitarias de las axilas de* los ramillos, *y dos solas* de cada estremo de estos *en forma de horquilla, con cabillos* muy largos, delgadísimos, de la misma estructura que el tallo, y muy erguidos y rectos: caliz de 5 ángulos ó esquinas y de otras tantas caras, *del largo del cañoncito* de la roseta y *casi del mismo largo que el fruto* ó *cajilla* cuando esta ha llegado á su total crecimiento; la corola *enteramente de color* purpureo rosado: el estilo *entero* con dos estigmas: las semillas con puntitos elevados que hacen *áspera su superficie.*

Centaura menor: tallo *acompañado casi siempre desde la raiz* de otros tallos casi iguales, todos sencillos, y que solo se dividen por arriba en ramos cada vez mas cortos, *encontrados, y forman un corimbo* ó *macetilla* mas ó menos perfecta; las hojas *casi todas de 3 nervios*, con las *márgenes revueltas hácia atras y sin plegaduras en la base*: flores *en corimbo, y sentadas ó sin cabillos*: caliz *al doble mas corto que el cañoncito* de la roseta, y *casi tres veces menor que la cajilla*: dicho cañoncito es *verdoso*: estilo *hendido hasta el medio*: semillas *lisas* V. su memoria inserta en las de la Academia Médica de Madrid. t. 1, 1797)

Centaura menor de la América septentrional, sabbatia angularis Pursh, *chironia angularis* L. Esta planta se parece mucho á nuestra centaura menor solo que es mucho mayor en todas sus partes, y sus tallos tetrágonos son membranosos por los ángulos: tiene las mismas aplicaciones.

Chirayta y cálamo aromático.

Ophelia chirata Griseb. *agathotes chirayta* Don. *gentiana chirayta* Rox. Planta muy amarga de la India que se usa con buen éxito como febrífuga y para corregir la atonia de las vias dijestivas; es casi desconocida en Francia á pesar de la análisis que MM. Lassaigne y Boissel publicaron en 1821 en el *Journ. de pharm.* Se compone de un tallo cilíndrico, ramificado por su parte superior, de 60 á 100 centímetros de alto, con las hojas opuestas, lanceoladas y los nervios longitudinales. Las flores forman en la estremidad del tallo y de los ramos una cima laxa, umbeliforme; el caliz es de 4 divisiones mas cortas que la corola. Esta es amarilla, cortada en 4 segmentos profundos en rueda, en cuya base hay dos hoyitos glandulosos; los estambres son 4 con los filamentos aleznados, algo soldados por su base, ovario unilocular, terminado en dos estigmas sentados, arrollados, cápsula unilocular, bivalve, semillas muy numerosas, sin alas. Los tallos son los que principalmente se usan: son del grueso de una pluma gorda; parduscos, formados de una sustancia semileñosa, blanco-amarillenta, muy amarga y que presenta en el centro un canal medular, bastante ancho, ya vacio, ya lleno de una médula menos amarga que el leño.

Por último la parte inferior de estos tallos presenta un caracter constante y por consiguiente notable, que es un cuellecito engruesado y siempre inclinado relativamente al eje del tallo. La raiz es fibrosa y naada presenta de particular.

Esta planta, dotada de un fuerte amargor puro y sin ningun principio aromático; es natural que se use mucho en la India, pero probablemente se usará muy poco en Europa en donde tenemos sus equivalentes en la genciana mayor y en la centaura menor. Presenta sin embargo otra clase de interés por su gran semejanza con la sustancia llamada antiguamente *cálamo verdadero* ó *aromático*, *calamus verus*, *aromáticus seu odoratus*.

Esta sustancia muy célebre en la antigüedad ha venido á ser tan rara actualmente, que hace ya mucho tiempo que se usa en su lugar la cepa del *acoro verdadero*. He aqui sin embargo los caracteres que le dan Pomet, Lemery y Valmont de Bomare, segun Prospero Alpino y otros autores.

Fragmentos de los tallos del grueso de una pluma, rojizos por fuera, sembrados de nudos, de sabor fuerte y amargo y que se dividen en hastillas cuando se rompen. La planta crece á la altura de 3 pies, echa de cada uno de los nudos dos hojas largas y puntiagudas; las flores nacen en las sumidades del tallo y de los ramos, y estan dispuestas en ramilletitos amarillos que á su tiempo son reemplazados por unas capsulitas oblongas, puntiagudas, negras y que contienen semillas del mismo color.

Se ha atribuido generalmente hace mucho tiempo el *calamus verus* á una graminea, sin haber fijado la atencion entonces en que las hojas, los ramos opuestos y las semillas contenidas en cápsulas no convenian á plantas de esta familia. Despues se pensó que podia ser una umbelada ó una *lisimachia*; mas yo puedo decir que no se tenian sino ideas muy falsas sobre el verdadero cálamo de los antiguos, antes de ocuparme de él. Por último M. Boutron tuvo la benevolencia de remitirme muchos tallos de una sustancia que hacia mucho tiempo tenia yo en mi casa con el nombre de *calamus verus*, y en los cuales reconocí el verdadero cálamo descrito por Lemery, y no tardé en averiguar el género de vejetal que le producia.

Prescindiendo del débil olor de meliloto que conservaba esta sustancia, me llamó la atencion estraordinariamente su grande amargo, su color general amarillento y su propiedad de teñir el agua de amarillo oscuro aun en frio. Fijé mi atencion en las gencianeas; y hallando que efectivamente todos los caracteres de la planta convenian con esta suposicion, rogué á M. Boissel que me diese algunos tallos del *chirayta* de la India que habia analizado en union de M. Lassaigne; y entonces hallé una semejanza tal entre los dos tallos que no me fué posible dudar de que el cálamo verdadero fuese el tallo de una genciana de la India.

Una cosa es de notar, y es que el chirayta tiene todos los caracteres del *calamus*: tallo ramoso por su parte superior; hojas sencillas, opuestas; flores amarillas terminales; altura de 60 á 100 centímetros; ademas la disposicion y forma de las raices son tales que podria decirse que habian servido de modelo á las figuras del *calamus* dadas por Clusius, Chabrœus y Pomet.

No dudaria, pues, en decir que el *calamus verus* de los antiguos y el *chirayta* son una misma planta, si independientemente de algunas diferencias en el color esterior de los dos tallos, de su consistencia y del modo de desarrollarse el amargo en la boca, no se presentase el *chirayta* enteramente inodoro

mientras que el *calamus verus* tiene un olor suave y agradable que ha debido ser mas marcado (aun cuando Pomet y Lemery no hablan nada de ello), pues que su nombre latino era el de *calamus aromáticus vel odoratus*, y el nombre árabe *cassab el darira ó cassab el darrib* que significa tambien *caña aromática*; por lo menos es preciso admitir que estos dos vejetales pertenecen á dos especies afines ó á dos variedades de la misma especie (*Journ. chim. med.* 1825, p. 229).

Trebol acuático, trifolio fibrino.

Menyanthes trifoliata. Esta planta constituye en union de otras varias una tribu particular de la familia de las gencianaceas que se distingue de las gencianeas por la estibacion induplicativa de la corola; por la consistencia leñosa de la testa de la semilla: por su albúmen mas pequeño que la cavidad en que está encerrado; y por fin por sus hojas alternas y envainadoras. Crece en particular en los sitios pantanosos y tiene un rizoma horizontal nudoso, perenne, del que nacen un corto número de hojas envainadoras, largamente pecioladas y divididas por arriba en tres hojuelas, grandes, ovales y muy lampiñas. Las flores forman un hermoso racimo sencillo en la estremidad de un bohordo de 18 á 26 centímetros de alto; son pedunculadas y tienen una bractea en su base. El caliz es de 5 divisiones: la corola embudada de 5 divisiones patentes, pestañosas por los bordes, de un color rosado esteriormente; el estilo filiforme, persistente, terminado en dos estigmas; la cápsula unilocular, bivalve; las semillas en gran número y lustrosas.

Esta planta es muy amarga, tónica, febrífuga y antiescorbútica: se da en forma de zumo, de extracto ó de jarabe. Se usa en algunas partes en vez de úpulo para fabricar la cerveza.

Familia de las loganiaceas.

Esta pequeña familia fué establecida primero por M. R. Brown para colocar cierto número de géneros afines á las rubiaceas, pero que se distinguen de ellas por su ovario libre. M. Endlicher reunió luego en ella las *estricneas*, separadas de las *apocineas*, las *spigelia*, las *logania* y otros géneros entresacados de las gencianeas formando de todos ellos un grupo poco homogéneo intermedio entre estas tres familias, que difiere de las rubiaceas por un ovario no soldado con el caliz, y de las apocineas y gencianeas por la presencia de estípulas. Son pues unos vejetales de hojas enteras, opuestas y estipuladas, con las flores de caliz libre de 5 ó 4 divisiones: la corola es regular, de 5 ó 4 lóbulos retorcidos ó valvares; los estambres comunmente son en igual número que las divisiones de la corola, ya alternos, ya opuestos; ya en parte alternos y en parte opuestos á ellas. El ovario es libre, por lo comun de dos celdillas, el estilo es sencillo, con un estigma tambien sencillo ó doble. El fruto unas veces es baciforme y otras capsular con dos valvas reentrantes que llevan las placentas. Las semillas frecuentemente son abroqueladas, algunas veces aladas. El albumen carnoso ó cartilaginoso; el embrion recto; los cotiledones foliaceos. Este pequeño grupo aunque poco numeroso, encierra vejetales de grandes virtudes médicas y venenos muy enérgicos que suministra principalmente la tribu de las estricneas.

Espigelia antielmíntica.

Spigelia anthelmia L. Planta anua del Brasil, de la Guyana y de las Antillas. Su raiz es fibrosa y delgada; el tallo sencillo ó poco ramoso, derecho, de 40 á 50 centímetros de alto, con algunas hojas opuestas; las 4 superiores en cruz; las flores son verdosas, casi sentadas, con bracteas y dispuestas en espigas delgadas y filiformes ladeadas á la estremidad del tallo y de los ramos. Los frutos son cápsulas didimas de dos cocas, cuadrivalves, ceñidas inferiormente por el caliz persistente. Esta planta pasa por venenosa, y se la ha denominado *Brinvilliere* del nombre de la marquesa de Brinvilliers famosa envenenadora de los tiempos de Luis 14; pero por la desecacion debe perder esta propiedad porque parece que se usa sin inconveniente, antes bien con buen éxito, contra las lombrices. Sus hojas desecadas son de color verde oscuro y exalan olor del género de las raices de árnica ó de pelitre; es decir fuerte, sin que sin embargo se pueda decir que la sustancia es aromática: su sabor es algo amargo y acre. Es planta muy rara en el comercio.

Es*pigelia de Mariland*; *spigelia marylandica* L. Crece esta especie en la Carolina, la Virginia y el Maryland: se distingue de la anterior en su raiz perenne; su tallo mas fuerte y tetrágono; sus hojas opuestas dos á dos, y sus flores mucho mayores y rojas por fuera. Algunas veces se halla en el comercio esta planta, mezclada la raiz, con el tallo y las hojas: la raiz es muy delgada, fibrosas casi semejante á la de la serpentaria Virginiana, pero no aromática; su sabor es amargo, un poco nauseoso y parece esponjosa cuando se mastica; los tallos son derechos, duros, tetrágonos, por su parte superior; las hojas de color verde pálido, sentadas, de 55 á 80 milímetros de largas; su olor bien caracterizado, y casi insípidas: las flores no vienen al comercio. Esta planta se emplea como antielmíntica, en sustitucion de la primera, pero es mucho menos activa. Es probable que sea la especie de que ha publicado la análisis M. Feneulle. (*Journ. de pharm.* t. 9 p. 197.)

Nuez de igasura ó Haba de S. Ignacio.

Ignatia amara L. F. *strychnos Ignatii* Berg. Esta semilla y la planta que la produce, fueron descritas en 1699 por Rayo y Petiver, en virtud de lo que sobre ellas les comunicó el P. Camelli, jesuita (*transaciones filosóficas* 1699 n.° 250). La planta es trepadora y sube hasta las cimas de los árboles mas altos; el tallo es leñoso, algunas veces del grueso del brazo; las hojas opuestas, ovales, enteras, con 5 nervios longitudinales; la flor parecida á la del granado; el fruto es oval; mas grueso que un melon, liso, de color verde aceituna y que debajo de una piel muy delgada, lisa y carnosa presenta otra cubierta, leñosa y muy dura. El interior del fruto está lleno de una carne un poco amarga, amarilla y blanda; en la que se hallan envueltas de 20 á 24 semillas cubiertas de una borra plateada del grueso de una nuez cuando son recientes; pero que por la desecacion se vuelven angulosas y se reducen al tamaño de una avellana. Puede verse la figura de este fruto en las *transaciones filosóficas* de 1699 y en la *Flora médica* de Chaumeton y Turpin.

Los caractéres que da Lineo hijo son mas precisos y algo diferentes. Las flores estan dispuestas en umbelitas, axilares, pedunculadas; las corolas son cabizbajas, muy largas, blancas, de olor de jazmin; el fruto está cubierto de una

corteza seca muy lampiña, de forma aovada; adelgazado formando un cuellecito y del tamaño de una pera del buen cristiano. La descripcion dada por Loureiro está conforme con la de Lineo: baya grande, redondeada, adelgazada formando un cuello, unilocular, seca, polisperma; de corteza lampiña, leñosa, blanquecina, semejante á la de la *calabaza vinatera.*

Las semillas de San Ignacio, tales cuales se hallan en el comercio son mas gruesas que aceitunas, comunmente redondeadas, y convexas por el lado que miraba á la parte esterior del fruto, angulosas y de 3 ó 4 facetas por la opuesta, generalmente mas gruesas y mas anchas por una de sus dos estremidades, en donde hay una abertura correspondiente á la base del embrion, que es mucho mas pequeño que la cavidad en que está contenido; pero esta mayor anchura corresponde algunas veces á la estremidad opuesta. Las semillas unas veces tienen un resto de epidermis blanquecina, otras estan reducidas a su endospermo corneo, semitrasparente, muy duro, de sabor muy amargo é inodoro.

Las habas de San Ignacio son purgantes y algunas veces han curado las cuartanas rebeldes; pero se deben usar con la mayor precaucion porque tomadas en dósis aun no muy considerables causan vértigos, vómitos y convulsiones. Son un verdadero veneno del género de los *narcótico-acres.*

MM. Pelletier y Caventou han hecho una escelente análisis de las habas de San Ignacio. Despues de escofinarlas, las trataron con el eter, el cual separó una materia grasa; el alcool hirviendo estrajo en seguida entre otros principios un poco de materia cerea que se precipitó por el enfriamiento del líquido; evaporado este produjo un estracto, que redisuelto en agua formó con los álcalis un abundante precipitado muy facilmente cristalizable cuando está purificado, que neutraliza completamente los ácidos y vuelve su color azul al tornasol enrojecido; en una palabra, que goza de todas las propiedades de un álcali vegetal.

Este álcali ha sido llamado *estricnina* no solo porque muchos botánicos miran la *Ignatia amara* como un verdadero *strychnos*, sino tambien porque la misma base se ha encontrado en la *nuez vomica* y en la raiz del leño colubrino que pertenecen al mismo género (1).

El líquido de donde la potasa habia precipitado la estricnina contenia una materia colorante amarilla de poco interes y el ácido con el que estaba combinado el nuevo álcali vegetal. Este ácido cuya naturaleza particular no está aun bien demostrada se ha llamado sin embargo *ácido igasúrico,* del nombre malayo *igasur* del haba de San Ignacio.

El haba de S. Ignacio apurada por el eter y el alcool, tratada por el agua fria, ha dado una gran cantidad de goma; el agua hirviendo ha estraido tambien un poco de almidon; el residuo insoluble gelatinoso y muy voluminoso se ha creido análogo á la basorina.

Nuez vómica, Matacan.

La nuez vómica es la semilla de un árbol de la India llamado *strychnos nux vómica*, descrito primero por Rheede con el nombre *de caniram* (*Hort.*

(1) En estas diferentes sustancias la estricnina va acompañada de otro alcali vegetal llamado *brucina*, que se diferencia del primero por su mayor solubilidad en el alcool, y por la propiedad de tomar color rojo de escarlata por el ácido nitrico. (V. en cuanto á otras propiedades mi *Farmacopea razonada*).

malab. t. 1. 67 tab. 47) y posteriormente por Loureiro y Roxburgh. Este árbol tiene la raiz gruesa, cubierta de una corteza amarillenta y sumamente amarga; el tronco es tan grueso que se necesitan dos hombres para abarcarle; cubierto de una corteza gris negruzca; los ramos son volubles, con una epidermis ya gris cenicienta, ya naranjada; las hojas opuestas, ovado redondeadas y de cinco nervios; las flores son pequeñas en umbelas axilares, de olor debil no desagradable; la corola es tubulosa, con 5 lacinias estendidas; el ovario es de dos celdillas polispermas; el fruto es una baya globulosa, de la figura de una naranja, pero cubierto de una corteza roja, dura y lisa; unilocular, y no presenta mas vestigios de la segunda celdilla del ovario que una pequeña cavidad que se observa en el espesor de la coca cerca del pedúnculo. Su interior está lleno de una pulpa viscosa, en medio de la cual hay un corto número de semillas orbiculares, aplastadas, fijadas por el centro, grises y de un aspecto felpudo por la parte esterior. Estas semillas estan formadas interiormente de un endospermo corneo sumamente amargo, intimamente soldado con el episperмo; presentan en un punto de su circunferencia una ligera prominencia correspondiente á la chalaza y á la radícula del embrion (Gœrtner *de fructibus* t. 179).

En la obra de Rheede se encuentran otras tres especies de *caniram*: la una es el *tsjeru-katu-valli-caniram* (t. 7, pl. 5), que tiene las hojas ovado-lanceoladas, con tres nervios: el fruto es de color de naranja, del tamaño de una cereza gruesa, y contiene en medio de una pulpa amarga 3 o 4 semillas de la forma de la nuez vómica pero casi sin amargor. Este árbol, cuyo tronco no escede de 21 á 24 centímetros de diámetro, es el *strychnos minor* de Blume, poco diferente del *caju-ullar* ó *leño colubrino* de Rumphius, ó sea del *strychnos ligustrina* Blume. Coloco entre los *caniram* el *wallia-pira-nitica* de Rheede (t, 7, pl 7) cuyas hojas son parecidas á las de la vid: pero aun es mas importante otra especie, el *modira-caniram* (t. 8, pl. 24), *strychnos colubrina* L. (1) cuyo fruto es del tamaño del *strychnos nux vómica*, y sus semillas semejantes, por lo que á veces vienen al comercio con ellas (2): pero los frutos maduros son de color castaño negruzco: las hojas son ovales, puntiagudas, de tres nervios, reemplazadas algunas veces por un zarcillo ó un gancho: por último la planta es mucho mas voluble y su tronco de menores dimensiones.

Leño colubrino.

Los paises inter-tropicales, y los que sin ser tan cálidos estan sin embargo poco habitados y abundan en selvas inmensas, estan infestados de un gran número de reptiles cuya mordedura frecuentemente suele ser mortal. Asi es que los pocos habitantes de estas regiones han tratado de buscar en sus productos naturales los preservativos contra los ataques de estos animales dañinos; y es notable que el reino vejetal les haya con efecto suministrado muchos cuya eficacia parece constante: tales son en América las semillas de la nandiroba (*fevillea cordifolia*), las raices de las *aristolochias anguicida*, *serpentaria*, *cymbifera*, etc. y las de la *poligala senega*: y en Asia las raices de diferentes *strychnos*, la del *ophioxylum serpentinum* (apocineas), y la de la *ophiorhi-*

(1) Debemos observar que á consecuencia de una falsa cita que refiere el *modira caniram* al t. 7, pl. 5 de Rheede, se ha hecho el *strychnos colubrina* sinónimo del *tjeru-katu-valli-caniram* de Rheede y del *caju-ullar* de Rumph. Ya dejamos dicho arriba que estos dos constituyen dos especies muy afines, pero distintas de aquel.

(2) Yo refiero á esta especie unas semillas halladas en la nuez vómica del comercio que se diferencian de las comunes en su color verde azulado intenso.

za mungos L. (rubiaceas). Estas raices asiáticas son á las que primero se dió el nombre genérico de *leño colubrino*, el cual han conservado despues las raices de los *strychnos*.

Muchos son los *strychnos* cuyas raices han llevado el nombre de *leño colubrino*: porque sin contar el *caju-ullar* que Rumphius llama *lignum colubrinum*, hallamos en Commelin que los leños de los *strychnos nux vomica y colubrina* son conocidos con la misma denominacion. Sin embargo este último era llamado mas comunmente por los portugueses *pao de cobra* ó *naga musadie* (1); pero como escasea mucho mas que el primero se sustituye en su lugar este frecuentemente (Roxburgh): de modo que no podemos por falta de noticias y datos precisos decidir si el leño colubrino del comercio es producido por el *strychnos nux vomica* ó por el *strychnos colubrina*.

El leño colubrino mas comun del comercio proviene de una raiz que entera tendrá unos 25 centímetros de diámetro: carece de albura, y la corteza no escede de un milímetro de grueso. Es muy compacto, duro, de color pardo intenso, con manchas superficiales de una costra amarillo-naranjada que ha debido cubrirle enteramente: es sumamente amargo. El leño tiene el color y casi el aspecto de la madera de encina, pero se distingue de ella facilmente por una multitud de fibras blancas y sedosas que estan mezcladas con las leñosas: es menos amargo que la corteza. Yo tengo dos variedades de este leño; una mas compacta, mas amarga, con las fibras ondeadas y que por la parte esterior de la corteza presenta muchas lineas circulares prominentes y muy juntas: la otra es algo mas ligera, no tan amarga, con la corteza unida á las fibras rectas: á pesar de cuyas diferencias me parece que proceden del mismo árbol.

Lo mismo creo que puede suceder respecto de otro leño colubrino del que tambien tengo dos pedazos, el uno procedente de la parte inferior de una raiz, y el otro de una ramificacion de 3 centímetros de diámetro. Este leño es de una testura muy fina, de color amarillo oscuro, muy amargo, cubierto de una corteza muy delgada gris y á la vez parduzca y naranjada. Mas no sucede lo mismo respecto de otro tercer leño que tambien procede de una raiz, y presenta un marmoleado de amarillo y verde, lo cual hace que se perciban perfectamente las fibras blancas y sedosas que he indicado arriba. La corteza está formada de dos capas: la interior parda negruzca y muy delgada, correspondiente á la corteza del primer leño colubrino: la esterior mas gruesa, blanquecina, cubierta de una epidermis amarillo-naranjada. Acaso esta raiz pertenezca al mismo *strichnos* que la nuez vómica verde-oscura de que he hecho mencion. Finalmente tengo otro cuarto leño colubrino procedente de un tallo de 7 centímetros de diámetro, que tiene un canal medular escéntrico, lleno de una médula con disepimentos, y del color y aspecto de la madera de encina; pero basto, poco compacto, sin las fibras blancas y lustrosas. La corteza es naranjada, de 2 milímetros de gruesa, fibrosa, poco apretada; cubierta de una epidermis gris negruzca, y con gran número de tuberculitos colocados en lineas horizontales. Por otra parte este leño es muy antiguo, cariado, y es posible que sus caracteres físicos esten modificados por su antigüedad.

El leño colubrino se usa en la India como febrífugo y como antídoto de las mordeduras de las serpientes venenosas: administrado en dosis muy grandes

(1) *Naga* es uno de los nombres indicos de la serpiente de anteojos, *cobra de capel* la Port. *coluber naja* L.

ocasiona vértigos y sacudimientos tetánicos, y aun puede causar la muerte, lo que se debe atribuir á la estricnina y brucina que contiene.

Corteza de falsa angustura.

En 1788 vino por primera vez á Inglaterra de la isla de la Trinidad una corteza febrífuga originaria de las inmediaciones de Angustura en Colombia, cuya corteza producida por un arbol del género *galipea* (familia de las diosmeas) se usó en Europa por espacio de unos 20 años como febrífuga con buen éxito: pero habiendose observado por los años 1807 ó 1808 que á su uso se seguian graves síntomas de envenenamiento, se vió que la corteza de angustura estaba mezclada con otra muy peligrosa que desde esta epoca se designó con el nombre de *falsa angustura*; pero sobre cuyo origen se tuvo por mucho tiempo una idea muy erronea, atribuyendola á la *brucea antidisentérica* ó *ferruginea* observada por Bruce en Abisinia. Mas desde el año 1816, Virey fundandose en que la accion que ejercia sobre los animales era semejante á la de la nuez vómica y del leño colubrino, pensó que esta corteza debia venir de la India y ser producida por un *strychnos*: opinion que mas adelante confirmó M. Batka droguero de Praga, que nos hizo saber que la falsa angustura, corteza del *strychnos nux vómica*, habia venido de la India á Inglaterra en 1806, con objeto de usarla como febrífuga como se hacia en la India; pero que no habiendose podido vender allí, se llevó á Holanda, donde no se halló otro medio mejor de darle salida que el de mezclarla con la angustura de América. Y por último una remesa de corteza de *strychnos nux vomica* enviada directamente de Calcuta por el boticario general á M. Christison, vino á desvanecer todas las dudas que pudieran todavia existir sobre este punto; pues era la falsa angustura del comercio.

Esta sustancia generalmente se presenta medio arrollada, de 3 á 5 milímetros de gruesa, de color gris blanquecino, compacta, muy dura y como contraida ó violentada por efecto de la desecacion: algunas veces tiene color negruzco por su interior. La superficie esterior es muy variable: ya gris con infinidad de tubérculos blancos: ya cubierta de una sustancia gruesa, fungosa, de color rojo naranjado que se ha tenido por un liquen del género *chiodenton* de Achard: pero observandola con atencion y fundandome en el exámen de la corteza de *stryhnos pseudo china*, de que trataré despues, me he convencido de que esta materia naranjada, cubierta con mucha frecuencia de la epidermis blanco agrisada del vejetal, era parte de la corteza, y debida al estraórdinario desarrollo del tejido suberoso; por otra parte esta misma materia naranjada se encuentra constantemente en la corteza de la raiz de los *strychnos*, donde no puede atribuirse á la presencia de un liquen.

Analizando la corteza de la falsa angustura, encontraron Pelletier y Caventon el álcali vejetal á que dieron el nombre de *brucina* siguiendo la opinion que dominaba entonces de que esta corteza era producida por una *brucea*; pero este nombre que sanciona una heregia en historia natural médica, debia trocarse en el de *vomicina* ó *caniramina*; toda vez que está demostrado que la falsa angustura es la corteza del *strychnos nux vomica.* Estos dos hábiles quimicos han sacado ademas de la corteza una materia grasa no venenosa; mucha goma; una materia soluble en agua y en alcool; indicios de azucar y leñoso (*Ann. de chim et de phys.* t. 12, p. 113)

Pelletier ha analizado tambien la materia naranjada que cubre con frecuen-

cia la corteza de la falsa angustura y ha obtenido una materia grasa, de sabor dulce; otra colorante amarilla insoluble en agua, notable por el hermoso color verde que toma con el ácido nítrico: otra materia tambien amarilla, soluble; un poco de goma; fibra leñosa; pero no almidon. (*Journ de pharm.* t. 5, p. 546)

Los caracteres tan marcados del color que toma la vomicina y la materia naranjada de la corteza por la accion del ácido nítrico, pueden servir para dar á conocer la falsa angustura; basta en efecto tocar con una gota de ácido nítrico la superficie interior de la corteza para que tome un hermoso color rojo sanguíneo, y tocar igualmente la capa naranjada esterior para que se desarrolle color verde. Sin embargo yo he demostrado que estos caracteres no tenian el valor que se les ha querido dar, pues que la corteza del *strychnos pseudo china*, aunque no contiene brucina, los presenta igualmente; tambien he hecho ver que otras muchas cortezas como la *casca d' anta* del Brasil, la *corteza de vallesia* y sobre todo *la de torvisco*, toman igualmente un color rojo muy vivo con el ácido nítrico (*Journ de pharm.* t. 25, p. 708 - 710)

Antes del descubrimiento de la brucina en la falsa angustura, ya habia procurado yo distinguir esta corteza de la verdadera angustura por medio de caracteres químicos, los que enunciaré cuando trate de ella; pues habiendo notado la abundancia y densidad del precipitado que forma la infusion de agallas en el macerado de la falsa angustura y la entera decoloracion del líquido, deduje que las agallas podian ser un buen contraveneno de esta corteza, é hice el ensayo en un perro á quien le di á tragar 45 centígramos de polvo de la falsa angustura incorporados con miel, el cual murió en tres cuartos de hora despues de violentos y repetidos ataques tetánicos. Otro perro de iguales fuerzas que él tomó 125 centígramos del mismo polvo y en seguida la infusion acuosa de 30 gramos de agallas; murió tres horas y tres cuartos despues sin convulsiones, con las pupilas muy dilatadas, el vientre muy deprimido, desfalleciendose cada vez mas y echando por la boca gran cantidad de líquido sanguinolento. A pesar de este resultado desfavorable, la gran diferencia que se observó en los síntomas, y el tiempo mucho mas largo que prolongó la vida el animal, no obstante de que la dósis de veneno era triple, me hicieron creer que las agallas podian considerarse como contraveneno de esta sustancia. En efecto la he empleado con un éxito feliz muchas veces despues para curar los perros envenenados con las albondiguillas que la policia echa por las calles. El uso del tanino que en el dia está adoptado generalmente para neutralizar los efectos de los álcalis vejetales venenosos no es mas que una aplicacion del hecho que yo habia señalado antes.

Simiente de titan-cotte.

Strychnos potatorum L. Arbol de la India mas alto que el de la falsa angustura y mucho mas raro; sus frutos son del tamaño de una cereza, de color rojo oscuro y no contienen mas que una sola semilla orbicular mucho menos aplastada que la nuez vómica, mas pequeña y de color amarillo de paja. Esta semilla es una de las infinitas escepciones que se pueden oponer á la ley que se ha creido poder establecer de que los vejetales de la misma familia, y aun con mas razon los del mismo género, tienen las mismas propiedades químicas y médicas. Lejos de ser esta semilla amarga y venenosa como la nuez

vómica carece de amargo y se usa en la India para clarificar el agua que sirve de bebida ordinaria á aquellos habitantes. Muchas son las hipótesis que se han hecho acerca del modo de obrar de esta sustancia; yo creo que obra por su abundante mucílago (¿pectina?) que se une á las sustancias térreas que están suspendidas por el agua y las precipita.

Strychnos tieute, Upas tieute.

Los naturales de las islas Molucas y de la Sonda usan para emponzoñar las flechas de dos venenos llamados *upas antiar y upas tieute.* El primero es producido por el *anthiaris toxicaria* de Leschenault. (*Ann. du muscum* t. 16 p. 476) de la familia de las artocarpeas (p. 223). El segundo aun mas peligroso se saca del *strychnos ticute.* Este es un vegetal leñoso y trepador que crece únicamente en los desiertos del Blanbangang, donde tambien afortunadamente es raro. Yo he visto un tallo traido por M. Lesson que tenia 4 centímetros de diámetro; el leño era poroso y de un color blanco amarillento. La corteza blanca, rugosa, cubierta de un baño cretaceo, y presentaba en gran abundancia una pequeña criptógama negra del género *opegrapha.* La raiz estaba cubierta de una epidermis delgada, de color de herrumbre y el leño era blanquecino. Con un cocimiento concentrado de la corteza es con los que los habitantes de Java preparan el *upas tieute* que Pelletier y Caventou han descrito como un extracto sólido pardo rojizo, algo trasluciente y que yo he visto bajo la forma de un polvo gris pardusco. Este upas analizado por dichos hábiles químicos les ha dado una gran proporcion de estricnina sin brucina, pero acompañada de una materia parda que tiene la propiedad de enverdecerse con el ácido nítrico (*Ann. de chim. et phys.* t. 26 p. 45.)

Curare. Los indios del Orinoco, del Casiquiara, de Rio Negro y de Yupura en América, envenenan tambien sus flechas con otros venenos de naturaleza análoga conocidos con los nombres de *curare, hurari, wurali, woraara* y *ticuna*, los cuales parecen sacados de varias estricneas como el *strychnos toxifera* Benth; el *rouhamon guianense* Aub. y el *¿ rouhamon? curare* D C. Parece que el curare puede ingerirse en el estómago sin inconveniente y que es venenoso cuando se introduce en la sangre. MM. Roulin y Bussingolt y Pelletier, que le han examinado sucesivamente, no han podido estraer de él ningun álcali cristalizable, y no han obtenido la materia venenosa sino bajo la forma de un extracto de color, muy soluble en agua y en alcool, precipitable por las agallas (*Ann. chim phys.* t. 39 p. 24 y 40 p. 213.)

Quina de campo.

Strychnos pseudo-quina, A. Saint. Hilaire. La corteza de este árbol es uno de los medicamentos tónicos y febrífugos mas importantes del Brasil. Aun cuando perteneciente al mismo género que la falsa angustura, la nuez vómica y el haba de S. Ignacio, no ejerce accion alguna dañosa en la economia animal; y Vauquelin ha demostrado que en efecto no contenia ninguno de los álcalis que comunican á las otras tres sustancias sus propiedades médicas, á la par que sus cualidades deletereas. (*Ann. du Museum* año 1823). Esta corteza tal cual la trajo de Rio Janeiro M. Guillemin en 1839 presenta los caractéres siguientes.

Está en pedazos cortos, muy irregulares, planos ó semi-arrollados, formados de dos partes bien distintas, el liber y las capas suberosas. El liber es muy

delgado ó muy grueso casi sin término medio, lo que parece indicar dos variedades de corteza, de las que acaso la una pertenezca á la raiz ó al tronco y la otra á las ramas. Generalmente las cortezas mas anchas son las que tienen el liber mas delgado (1 milímetro); por el contrario en las arrolladas tiene de 5 á 7 milímetros. Este liber toma al aire color gris mas ó menos oscuro, pero por su interior es blanquecino, su fractura es granujienta mas bien que fibrosa, especialmente en el grueso; tiene un amargo sumamente fuerte.

Las capas suberosas son semejantes, bien sea el liber delgado ó grueso, aplicadas unas sobre otras hasta formar un espesor de 10 á 15 milímetros, greteadas comunmente hasta el liber. Estas capas suberosas estan cubiertas de una epidermis blanca y como cretacea; pero por su interior son de un hermoso color rojo naranjado. Su sabor es amargo tan fuerte y tan persistente como el del liber.

Ya he dicho antes que la corteza del *strychnos pseudo-quina* aunque enteramente privada de glucina tomaba color rojo por su parte interior con el ácido nítrico, mientras que las capas naranjadas tomaban con el mismo ácido color verde negruzco, en lo cual se comportaba exactamente como la falsa augustura (V. tambien el *Journ. de pharm.* t. 25 p. 706.)

En mi anterior edicion he dado una descripcion inexacta de la corteza del *strychnos pseudo-china*, á consecuencia de la confusion que reinaba entre esta corteza y otra analizada anteriormente por M. Mercadieu con el nombre de *copalchi* y presentada despues por Virey como perteneciente al *strychnos pseudo-china* (V. p. 245). Volviendo un momento á esta última corteza, se presenta en pedazos cortos formados de un liber duro y fibroso que ha debido ser amarillento pero que por la desecacion ó por la accion prolongada del aire se ha vuelto enteramente negro. Este liber generalmente está cubierto de una capa suberosa, blanquecina y profundamente greteada, pero algunas veces tambien esta costra fungosa está reemplazada por tubérculos blancos que son como su principio. Toda ella es escesivamente amarga; presenta pues en efecto esta corteza la mayor semejanza con las de los *strychnos*, pero su especie es desconocida: tampoco carece de analogia con las cortezas de *exostemma*.

Familia de las asclepiadeas.

Plantas herbáceas ó arbustos volubles, algunas veces carnosos y cuyo jugo es con frecuencia lechoso; las hojas son opuestas, á veces verticiladas ó alternadas (abortivas ó rudimentarias en las especies carnosas) pecioladas, sencillas, enterísimas, sin estípulas, algunas veces con pelos interpeciolares. Las flores son completas, regulares, umbeladas ó en hacecillos, sobre pedúnculos axilares; el caliz es libre, de 5 divisiones imbricadas antes de la floracion; la corola inserta sobre el receptáculo, gamopétala, caediza, con las lacinias retorcidas y presentá en la garganta cinco apéndices mas ó menos desarrollados y de forma variada; los estambres son cinco, insertos en la garganta de la corola; los filamentos soldados, formando un tubo llamado *gynostegio* que encierra el pistilo y tiene en su parte esterior los cinco apéndices petaloideos: las anteras estan fijadas longitudinalmente á la parte superior del tubo; tienen dos celdillas en cada una de las cuales reciben una masa de polen procedente de un pequeño cuerpo glandular situado sobre el estigma. El ovario es doble y con dos estilos que terminan en un estigma comun pentágono, y en cada ángulo

lleva uno de los cuerpecitos glandulosos, de los cuales penden ó se apartan enderezándose, dos ó cuatro masas polínicas, que estan encerradas no en las dos celdillas de una misma antera, sino en dos celdillas de dos anteras contiguas. El fruto es un folicario, es decir un fruto compuesto de dos folículos distintos que contienen gran número de semillas, por lo comun con vilano; cuyo embrion es homótropo en el centro de un endospermo carnoso.

Esta familia tiene mucha semejanza con la de las apocineas, de la que no es mas que una desmembracion, y se acerca tambien á ellas por la propiedad tóxica, emética ó purgante de un gran número de especies: tales son principalmente la *periploca greca* que es un veneno para los perros y lobos, la *oxystelma alpini* Decaisne (*periploca secamone L.*) de la que se puede sacar un zumo lactescente y amarillento que se ha creido que produce una especie de escamonea: la *secamone emética* de la India (*periploca emética* Retz; *la tylophora asthmática* Vigth. y Arn. (*asclepias asthmática* Roxb., *cynanchum vomitorium* Lamk.) y la *asclepias curassavica* de las Antillas cuyas raices se usan como vomitivas y sucedaneas de la ipecacuana en los paises donde se crian; tales son por fin el *cynanchum monspeliacum* cuyo zumo sirve para preparar una mala escamonea indígena, y el *solenostemma arghel* Hayn (*cinanchum arghel* Del.) cuyas hojas vienen siempre mezcladas con el sen de Palta, y las cuales describiré despues de las del sen de que conviene mucho distinguirlas; asi como tambien hablaré de la mayor parte de las raices que se emplean como vomitivas á continuacion de la ipecacuana: de manera que solo me queda que hacer mencion en este lugar de tres plantas cuyas propiedades especiales reclaman toda la atencion del médico.

Raiz de Vencetósigo.

Vincetóxicum officinale Mœnch. (*asclepias vincetóxicum L.*) Esta planta crece con abundancia en los bosques de Francia y de otros varios paises de Europa y de Asia. Echa muchos tallos derechos de 60 centímetros de altos, rollizos, mimbreados y flexibles, con vello biladeado; las hojas son opuestas, enterísimas, ovado-lanceoladas, pestañosas por la margen y sobre el nervio central: las flores son blancas en umbelas, ó en cimas axilares ó terminales: la corona estaminífera está en forma de escudo, es carnosa, de 5 ó 10 lóbulos ovales que sobresalen un poco del ginostegio: las anteras terminan en una membrana: las masas de polen son ventrudas y colgantes; los folículos son ovales, adelgazados por la estremidad y lampiños: las semillas con vilano.

La raiz de vencetósigo se compone de un gran número de fibras largas, blancas y delgadas que unas veces salen de un solo cuerpo leñoso irregular, y otras de diversos puntos del tallo que se ha hecho subterráneo. Cuando es reciente tiene olor fuerte y sabor acre y desagradable; pero tal cual corre en el comercio solo tiene olor débil, siempre desagradable y sabor dulce seguido de una lijera sensacion de acritud. Conserva su blancura natural.

Antiguamente se atribuian á esta raiz grandes virtudes, y principalmente la de *resistir á los venenos*. Parece que es diurética y sudorífica, bajo cuyo concepto entra en el vino diurético amargo de la Caridad. Debemos á M. Feneulle una análisis de la raiz de vencetósigo. (*Journ de pharm.* t. 11, p. 305)

Raiz de Mudar.

Calotropis gigantea Hamilt. (*asclepias gigantea* L). La raiz de esta plan-

ta, tal como la he recibido de Andres Duncan, es dura y leñosa, de 27 á 40 milímetros de gruesa, y de 22 á 24 centímetros de larga, fusiforme que á trechos echa fuertes raicillas cilíndricas y flexuosas. La corteza es delgada y cubierta de una epídermis ocracea; todo el resto de la raiz es blanco: el sabor es amargo y carece de olor. Los tallos son leñosos, blancos, y con un canal medular muy aparente. La raiz se usa en la India contra la elefantíasis y otras afecciones cutaneas.

Raiz de Nunnari.

Esta raiz usada en la India como sucedanea de la zarzaparrilla procede del *hemidesmus indicus* R. Br. Ya la he descrito en la pág. 141 á continuacion de aquella.

Familia de las Apocinaceas.

Comprende esta familia vejetales de tallo leñoso, rara vez herbáceo, con frecuencia lactescentes: hojas sencillas, enteras, opuestas, pocas veces alternas, sin estípulas pero frecuentemente con glándulas en lugar de ellas: las flores en cimas ó en racimos, regulares, por lo comun muy hermosas: caliz de 5 sépalos generalmente libres, con estivacion en tresbolillo; corola gamopétala regular, frecuentemente con apéndices ó pelos en la garganta en forma de corona. Los estambres son 5 (1) insertos en el tubo de la corola, con los filamentos muy cortos ó nulos, libres ó rara vez un poco soldados: las anteras derechas, introrsas, libres ó adherentes al medio del estigma sobre el que se aplica inmediatamente el polen que es granuloso y elipsoide. Ovario súpero doble, á veces sencillo de una ó dos celdillas sobre un disco. Estilos reunidos en uno solo terminado en un estigma mas ó menos discoideo: el fruto se compone de 2 folículos algunas veces carnosos, ó de uno solo bacciforme ó drupáceo. Las semillas, adherentes al trofospermo sutural, son mochas ó con vilano sedoso: contienen un embrion recto en un endospermo carnoso ó corneo.

Muchas apocinaceas estan dotadas de una propiedad emética ó purgante debida á su zumo lechoso, por lo comun acre y amargo, tales son: la *cerbera lactaria*, las *rauwolfia*, las *allamanda*, etc. Este zumo abunda mas ó menos en cauchú, especialmente en la *urceola elastica*, *la callophora utilis*, la *hancornia speciosa*, la *vahea gummifera y la vahea madagascariensis:* en un corto número de especies casi no tiene acritud y aun es dulce, pudiendo entonces servir de alimento al hombre (ejemplo, el zumo lechoso tan abundante de la *tabernœmontana utilis*). Otros muchos frutos se buscan tambien como comestibles, como son en Asia los de la *carissa carandas,* de la *carissa edulis*, del *melodinus monogynus,* de la *willughbeia edulis*; y en América los de *la ambelania*, de las *pacouria*, las *couma* y las *hancornia.* Otros frutos son por el contrario eminentemente venenosos: en este caso se hallan principalmente las semillas de la *tanghinia* y de las *thevetia.* Por último esta familia produce muchas raices, cortezas y leños amargos, astringentes y aromáticos que se usan en medicina y en tintoreria.

Tanguin de Madagascar.

Thanginia venenifera. Arbol de 10 metros de altura, con las hojas enterí-

(1) Muy rara vez solo presenta la flor 4 sépalos, 4 lóbulos en la corola y 4 estambres.

simas, alternas, aproximadas hácia la estremidad de las ramas: las flores estan formadas de un caliz largamente tubuloso, y de una corola tambien tubulosa con el limbo partido en 5 lacinias retorcidas y estendidas. El fruto aunque procedente de un ovario de 2 celdillas es una drupa unilocular y monosperma. Es casi de la figura y tamaño de un huevo; formado de un sarcocarpo carnoso-fibroso, y de un endocarpo leñoso que contiene una semilla oleosa y muy venenosa, la cual se usa en Madagascar para probar juridicamente por el veneno la culpabilidad ó inocencia de los acusados cuyo crimen no puede probarse de otra manera. La análisis química de las semillas de tanguin hecha por M. O. Henry se halla en el *Journ. de pharm.* t. 10, p. 49.

Ahuai de las Antillas, thevetia neriifolia J. y *Ahuai del Brasil, thevetia ahouai* J. Son dos árboles elegantes de hojas alternas, con el zumo lactescente y muy peligroso. El fruto es una drupa casi seca, que contiene un hueso de 4 celdillas monospermas por hallarse dividida en dos por un falso disepimento cada una de las primitivas del ovario. La almendra de este fruto es un veneno mortal: de los huesos vacios hacian los americanos collares que al andar, y mas aun en sus danzas, ocasionaban un ruido que les agradaba sobre manera.

Corteza de Pao Pereira.

Vallesia inedita. Arbol de las selvas del Brasil, de hojas alternas, pecioladas, lanceladas, adelgazadas por ambas estremides, lisas y lustrosas, por lo comun de 6 centímetros de largas por 2,2 de anchas, las mayores de 7,5 centímetros por 3,5. La corteza de este árbol goza de gran reputacion en el Brasil como tónica y febrífuga. Se presenta en el comercio en pedazos de 65 centímetros de largos, generalmente muy anchos y casi planos. La capa suberosa tiene profundas grietas longitudinales y está cubierta de una epidermis gris amarillenta. La sustancia es de color leonado, esponjosa, casi insípida: el liber formado de láminas planas sobrepuestas unas á otras, fácilmente separables, pero difíciles de romper, de color amarillo oscuro y fuertemente amargas. Segun muchos químicos contiene esta corteza una materia alcalina eminentemente febrífuga llamada *pereirina*, la cual forma con los ácidos sales neutras solubles en agua y en alcool; y ademas otra materia amarga extractivo resinosa, difícil de separar de la primera, insoluble en agua y en eter, pero muy soluble en el alcool.

Casca d' anta. Es otra corteza muy amarga traida del Brasil por Guillemin, y atribuida por él á una *rauwolfia*. Consta de un liber grueso, duro, compacto, blanco amarillento, verdoso ó verde negruzco, y como ingurgitado de un zumo lechoso desecado. Sobre este liber hay una capa suberosa mas ó menos gruesa, de color herrumbroso y á veces naranjado como la falsa augustura. Esta corteza y la de la *vallesia* toman color rojo vivo con el ácido nítrico. (1)

Cortezas de Paratudo.

Este nombre que significa *bueno para todo* se ha dado en el Brasil á una porcion de sustancias medicamentosas, asi como entre nosotros se ha aplicado el de *toda buena y sánalo todo* á plantas muy diferentes á las que se atribuian antiguamente grandes virtudes médicas. No es pues de admirar que se haya dado esta denominacion á dos cortezas procedentes de dicho pais, ademas de la raiz de *gomphrena officinalis* de que ya he hablado pág. 294, y de

(1) En el Brasil tambien llaman *casca d' anta* (corteza de tapir) á una corteza muy distinta, procedente de un *drymis*.

otra corteza aromática análoga á la de Winter conocidas igualmente con ella. M. Henry padre analizó dichas dos cortezas, pero mezcladas tales cuales vienen al comercio, lo cual da como se deja conocer muy poco valor á los resultados de esta análisis (*Journ de pharm.* t. 9, p. 410). Lo mismo debo decir de la indicacion que hace M. Auguste Saint-Hilaire de que la corteza analizada por Henry pertenece á un árbol de la familia de las apocineas, á no ser que se admita que las dos cortezas (por otra parte bastante semejantes) pertenecen ambas á esta familia. En la incertidumbre en que yo me hallo respecto de este particular me limito á describir aqui dos cortezas con el nombre de *para tudo amargo* núm 1. y núm 2. La corteza aromática análoga á la de Winter, la describiré en otro lugar con la denominacion de *paratudo aromático*.

Paratudo amargo núm 1. Corteza ancha, un poco abarquillada, de 5 milímetros de gruesa sin contar la capa suberosa: ligera, de fractura granugienta, amarillenta y marmoleada; la parte interna está cubierta de una película delgada y blanquecina. La capa suberosa tiene de 2 á 3 milímetros de grueso, es profundamente greteada y facil de separar del liber; gris por la parte esterior, verde amarillenta por la interior y parece formada de muchas capas concéntricas muy apretadas. Esta corteza se conminuye fácilmente entre los dientes y tiene sabor muy amargo.

En casa del droguero M. Pinart encontré con el nombre de *corteza de coronilla* una que yo creo semejante á la anterior á pesar de su mucho mayor volúmen. Ha pertenecido al tronco de un árbol: es abarquillada, de 8 á 9 centímetros de ancha por 11 milímetros de espesor, sin contar la capa suberosa que tiene 4 ó 5 y que es de color gris oscuro con surcos longitudinales que penetran hasta el liber. Los demas caracteres son semejantes.

Corteza de paratudo amargo n.° 2. Corteza ancha, mas compacta que la anterior, de 7 milímetros de gruesa cuando mas, con la fractura un poco rojiza, marmoleada y granujienta á escepcion de la parte interna que está formada de algunas láminas delgadas muy fibrosas y de color gris oscuro. La capa suberosa tiene 2 milímetros de gruesa, es adherente al liber, rugosa y greteada, de textura semejante á la del corcho con las fibras como él, perpendiculares á las del liber. Esta corteza de sabor escesivamente amargo es efectivamente distinta de la antecedente: cuya consecuencia es aun mas evidente atendiendo al modo de conducirse con los reactivos sus macerados acuosos, hechos con 8 gramos de corteza en 90 de agua.

Reactivos.	Paratudo: núm. 1.	Paratudo núm. 2.
Tornasol.	Nada	Nada
Nitrato de barita. . . .	Precipitado	Nada
——— de plata.	Se enturbia, y se aclara casi completamente con el ácido nítrico.	Precipitado de cloruro
Sulfato de hierro. . . .	Precipitado blanquecino	Líquido verde negruzco, precipitado verde
Gelatina.	Nada	Nada
Agallas.	Precipitado	Precipitado
Agua de cal.	Nada	Nada
Acido nítrico.	Se enturbia	Nada
———sulfúrico.	Se enturbia	Nada

Leño amargo de Borbon, carissa xylopicron Pet. Th. Arbol pequeño de la isla de Borbon, cuyo leño es muy compacto, de color amarillo mas oscuro que el de boj, al que puede sustituir en las obras de torno. Tiene sabor amargo que comunica al agua; y está reputado como muy estomacal.

Leño amarillo de la isla de Maurice, ochrosia borbonica Gmel. El leño de este árbol es amarillo naranjado con la albura blanca, muy denso, de grano muy fino, y susceptible de un hermoso pulimento. Es muy amargo y tiene las mismas propiedades que el anterior.

Corteza de la alixia aromática, alyxia stellata Roem. y Sch., *alyxia aromática* Reinw., *pulassari* Rumph. Este arbusto crece en las islas Malayas y de la Oceania. Su corteza mondada tiene casi la misma figura y color de la canela blanca: su olor es de meliloto muy agradable y el sabor un poco amargo y aromático; se emplea contra las fiebres perniciosas que tantos estragos causan en las islas de la Sonda y especialmente en Batavia.

Corteza de codagapalo, coneso, wrightia antidysenterica Brown. *nerium antidysentericum* L. Corteza del tronco ó de las ramas del árbol que viene hecha pedazos, de 1 á 2 milímetros de gruesa, muy compacta y que rompe con limpieza; la superficie interna es lisa, suave al tacto, blanquecina, gris ó amarillenta, la esterior es de color pardo rojizo, muy rugosa y con frecuencia tuberculosa. El corte transversal es parduzco, con líneas blancas dispuestas en círculos regulares y concéntricos. El sabor es muy amargo y carece de olor.

Adelfa, Baladre.

Nerium oleander L. *Caract. gen.* Caliz de 5 divisiones: corola embudada, de 5 láminas oblicuas, tubo terminado por una corona: 5 estambres, anteras alabardadas terminadas en un hacecillo setaceo; un estilo con un estigma cilíndrico truncado; dos ovarios; dos folículos derechos; semillas plumosas. *Caract. especif.* Hojas ternadas, lineado-lanceoladas; las corolas con corona.

La adelfa es un hermoso arbusto que se cultiva en los jardines para adorno; sus hojas son verdes, largas, gruesas, de testura seca y persistentes; las flores aromáticas, muy hermosas, dispuestas en rosa, rojas ó blancas. Las hojas pasan por venenosas.

Vincas.

Vinca. L. Género de plantas de la familia de las apocineas, cuyo caliz es persistente; de 5 divisiones, la corola asalvillada, de 5 lóbulos obtusos y retorcidos; cinco estambres, un estilo, un estigma aplastado; fruto compuesto de dos folículos cilíndricos, polispermos; semillas desnudas.

Se conocen dos especies de vincas indígenas; la mayor y la menor, la vinca mayor, *vinca major* L. crece principalmente en el mediodia de Francia: sus tallos al principio son tendidos, despues erguidos, con las hojas anchas, un poco acorazonadas, verdes, lisas, algo pestañosas por los bordes; las flores grandes, de un hermoso color azul, sobre pedúnculos solitarios, mas cortos que las hojas; la *vinca menor, vinca minor ó yerba doncella* crece en los bosques y sitios montañosos. Los tallos son delgados, rastreros, con las ramas axilares, erguidas; las hojas ovado oblongas, puntiagudas, verdes, lisas, de consistencia coriacea; los pedúnculos son solitarios, mas largos que las hojas; las flores de un hermoso azul claro y muy bellas. Los frutos generalmente abortan y la plan-

ta se propaga por lo comun por medio de sus tallos rastreros y radicantes. Las hojas de la vinca tienen sabor amargo y astringente y una propiedad tambien astringente muy marcada. Las mugeres le atribuyen la virtud de suprimir la leche, asi es que muchas que crian á sus hijos no dejan de tomarla por algun tiempo en infusion.

Raiz de chynlen ó mangusta.

Pocas sustancias habrá que hayan tenido mas nombres que esta, porque si no me equivoco es la de que han querido hablar los autores bajo las diversas denominaciones de *chonlin*, *choulina*, *chulina*, *soulina*, *raiz de oro*, *raiz amarilla*, *raiz amarga de China*, *raiz de mungo ó de mangusta*. En efecto en 1829 me remitió M. Idt de Lyon una raiz llamada *foli* (lecura?) *de los chinos* ó *raiz de oro*, que se ha visto ser la misma que la *choulina* ó raiz amarga de la China, que en la misma ocasion debia yo á la obsequiosidad de M. Lodibert: y comparando estas dos raices con el *chynlen* de Bergius. (*Mat. med.* t. 2. p. 967) y con la *raiz de mungo* descrita por Rumphius me ha parecido que estas sustancias no presentaban ninguna diferencia esencial; de modo que el origen bien conocido de esta última puede aplicarse racionalmente á todas las demas.

La raiz de chynlen, tal cual la he recibido de M. Idt (fig. 58) con el nombre

Fig. 58



de *raiz de oro*, es del grueso de una pluma delgada de escribir, de 25 milímetros y mas de larga, tortuosa, de un color amarillo-oscuro en general, inodora y muy amarga, tiñe la saliva de amarillo azafranado y con el agua forma un infuso amarillo muy amargo que toma color rojo con el sulfato de hierro.

Está constituida por una cepa un poco inflada, anillada ú ondeada, con unas puntitas espinosas, que se estrecha repentinamente en su parte inferior y termina en una prolongacion cilíndrica y leñosa que podria tomarse por el tallo de la

planta, si una pequeña copa de peciolos radicales que por lo comun subsiste en la otra estremidad no indicase el punto en que se encuentra la parte superior de la raiz. Esta prolongacion leñosa está tan ingurgitada de materia estractiva desecada, que frecuentemente presenta una fractura vitrea: la corteza de la cepa presenta la misma fractura, al paso que el centro está formado de fibras radiadas de un hermoso color amarillo. La chulina ó raiz amarga que remitió M. Lodibert (fig. 59) no se diferencia en nada, en sus raices mas pequeñas, de la raiz

Fig. 59



de oro: pero generalmente es mayor pudiendo llegar á tener el grueso del dedo pequeño y una longitud de 55 milímetros. Parece de mas edad ó mejor nutrida y amilacea, porque las larvas de los insectos la atacan facilmente, y debilitandose su color es de un amarillo mas puro; su fractura mas bien es leñosa que vitrea; presenta mayor número de raicillas pinchudas y el cuello, que es muy rugoso, frecuentemente está rodeado de fibras derechas que son restos de los peciolos de las hojas radicales.

Pasaremos ahora á hablar de la planta que produce el chynlen ó la raiz de oro. Tengo dicho despues de un autor moderno en una noticia sobre este punto (*Journ. de chim. med.* t. 6, p. 481) que Loureiro habia atribuido la raiz de oro al *thalictrum sinense* de su *Flora de Cochinchina*. En esta obra, Loureiro no habla de la raiz de oro, y da al *thalictrum sinense* una *raiz tuberosa, redondeada, solida y muy blanca*; lo cual de ninguna manera conviene el chynlen. Por consiguiente el error no se le puede achacar á él. Otros atribuyen la raiz de oro á un *thalictrum* solamente, sin designacion de la especie, pero esta opinion que carece de prueba debe posponerse á la mia fundada en la conformidad de caracteres del chynlen ó de la raiz de oro con la raiz de mangusta de Rumphius (*Herb. Amb.* t. 7 p. 29. tabl. 16): pero esta es producida por el *ophioxylum ser-*

pentinum L. de la familia de las apocineas, por consiguiente á este vegetal es al que se deben tambien atribuir las otras. (1) La raiz de mangusta trae su nombre de que la mangusta, animal del genero de las civetas, la masca cuando se prepara á combatir á las serpientes ó despues de ser herida por ellas; cuyo hecho atestiguado por Garcias, Kæmpher y Rumphius, ha inducido á los habitantes de la India, de Ceylan, de las islas de la Sonda y de las Molucas á adoptar la raiz de mangusta como antídoto de toda especie de veneno. En Batavia se usa contra la ansiedad, la fiebre, los cólicos y los vómitos; en China tambien se aplica la raiz de chynlen contra las mismas afecciones, y Bergius la ha propinado con ventaja, observando que algunas veces produce un efecto emético aunque sin embargo se siga alivio.

La raiz de mangusta es tambien una de las que han llevado el nombre tan prodigado de *leño colubrino* por el uso que se hacia de ella contra la mordedura de las serpientes venenosas y aun es la mas estimada de todas ellas, pues que Garcias la describe con el nombre de *lignum colubrinum primum seu laudatissimum.* Se puede consultar sobre este punto la memoria que he publicado en el *Journ. de chim. med.* t. 6. p. 481, año 1830.

Raiz de Juan Lopez.

El nombre de esta raiz proviene de Juan Lopez Piñeiro que, segun Redi, fué el primero que la trajo de la costa de Zanguebar en Africa: otros dicen que proviene de Goa ó mas bien de Malaca de donde se habrá llevado á los diversos paises en donde se ha creido que se cria. La raiz de Juan Lopez varia considerablemente en grueso; su forma es la de cilindros que tienen de 22 á 27 centímetros de largos por 3 á 5 de diámetro, ó la de troncos leñosos de 14 á 16 centímetros tambien de diámetro. Su leño es blanco amarillento, mas ligero que el agua, poroso y sin embargo susceptible de buen pulimento: el sabor es amargo y carece de olor. La corteza es parda, compacta, amarga, cubierta de un tejido suberoso, amarillo, esponjoso, suave al tacto y como felpudo. Esta raiz se usa algunas veces como antidisentérica; pero es muy rara y muy cara.

Muchas son las suposiciones que se han hecho acerca del árbol que la produce, atribuyendola unos á un *zantoxylum* y otros á un *menispermum.* Yo creo que esta raiz preconizada en un principio contra la mordedura de las serpientes, las tercianas, las cuartanas y la disenteria, no vino á Europa sino porque en Asia gozaba de igual crédito (¿sino por que se habria traido?); y que por consiguiente pertenece á uno de los muchos vegetales llamados *leño colubrino*, tal vez al *soulamoe* de Rumphius (*Amb.* 2, p. 129) cuya descripcion se refiere efectivamente á Juan Lopez (1). Por otra parte yo tengo una raiz leñosa traida de la India y de la isla de Borbon que se parece bastante en sus caracteres fisicos á la de Juan Lopez. Es producida por la *toddalia aculeata* ó por la *toddalia paniculata* de la familia de las zantoxileas: consta de un leño bastante denso y amarillento, y de una corteza parda y compacta cubierta de una capa suberosa, amarilla y esponjosa. Se parece pues mucho á la de Juan Lopez, pero yo solo la he visto en forma de ramos rollizos de 2 centímetros de

1 Es posible por otra parte que *raiz de chynlen* sea sinonimo de *raiz de mungo;* porque *chulon* es el nombre del *gato cerval* [illegible] Cuna, y [illegible] nombre de este animal muy afine á las civetas se ha podido usar por los chinos como una [illegible] duccion del *mungo*.

(1) La *soulamoe* de Rumphius es un género anormal de [illegible] familia de las poligaleas; *soulamea amara* Lmk

diámetro cuando mas: su olor es análogo al de ruibarbo, el sabor nauseoso igual al de la angustura verdadera. No puedo por lo tanto decir que estas dos raices sean idénticas, y dejo en duda el origen de la raiz de Juan Lopez.

Familia de las Jazmineas y Oleaceas.

La familia de las jazmineas, tal cual la estableció en su principio de Jussieu, comprende árboles ó arbustos con hojas por lo comun opuestas y flores hermafroditas, esceptuando el género *fraxinus* que las tiene polígamas. El caliz es muy pequeño, rara vez nulo: la corola tambien muy pequeña, gamopétala ó cortada profundamente en 4 ó 5 lóbulos que la hacen parecer polipétala. Los estambres solo son dos: el ovario de dos celdillas, cada una de las cuales contiene 2 óvulos: el estilo terminado por un estigma bilobado.

Por largo tiempo muchos botánicos se han contentado, como lo hace todavia M. Richard, con dividir esta familia en dos secciones, segun que el pericarpio es seco (lilaceas) ó carnoso (jazmineas). Pero en el dia la gran mayoria de los botánicos la dividen en dos familias distintas:

I. **Las jazmineas**, cuyas flores son siempre completas y regulares, y cuya corola asalvillada por lo comun es de 5 lacinias retorcidas é imbricadas durante la estivacion. El fruto es suculento; las semillas derechas, casi sin albumen, al paso que los cotilédones son carnosos. Esta familia solo comprende los géneros *jasminum y nyctanthes.*

II. **Las oleaceas**, cuyo caliz y corola estan divididos en cuatro partes, las semillas son colgantes, y frecuentemente con un albumen carnoso. Esta familia se divide en cuatro tribus.

1.ª Las *fraxineas*, que tienen el fruto seco, samaroideo, bilocular, indehiscente y las semillas endospermeas: ejemplo el género *fraxinus.*

2.ª Las *siringeas*, cuyo fruto es capsular, bilocular, con dehiscencia loculicida, y las semillas endospermeas: ejemplos, géneros *syringa*, *fontanesia.*

3.ª Las *oleineas*, de fruto carnoso, drupaceo ó baciforme y las semillas endospermeas: ejemplos los géneros *olea*, *phillyrea, ligustrum.*

4.ª Las *quionanteas*: fruto drupaceo, carnoso; semillas sin endospermo: ejemplo, el género *chionanthus.*

Los *jazmines* son arbustos originarios de los paises cálidos, que echan multitud de tallos en forma de chaparro, ó son delgados, volubles y trepadores por los cuerpos que encuentran á su lado: las hojas opuestas ó alternas son pinadas con impar, pero frecuentemente reducidas á 3 hojuelas ó á una sola sobre un peciolo articulado. Las flores son amarillas ó blancas, muchas veces de color rosado por fuera, por lo comun en panojas poco pobladas y de olor suavísimo. Las especies que mas se usan son:

El *jazmin de Arabia, jasminum sambac* Ait. con las hojas opuestas unifolioladas; las flores muy blancas, de olor muy suave principalmente por la noche. Este arbusto se cultiva en todas partes en la India y la Arabia por el aroma de sus flores.

El *jazmin junquillo, jasminum odoratissimum L.* de hojas alternas con tres hojuelas persistentes. Las flores son amarillas y muy olorosas. Se culltiva en Europa hace unos dos siglos, colocandole en invernáculo por el invierno.

El *jazmin comun, jasminum officinale L.* Arbusto originario del Asia de 6 ó mas metros de altura, cultivado hace mucho tiempo en Europa donde resiste

bien el frio del invierno: las hojas son opuestas, compuestas de 7 hojuelas de las que la última es mucho mayor que las demas; las flores son blancas y de un aroma muy agradable.

El *jazmin real ó jazmin de España, jasminum grandiflorum L.* Esta especie originaria de la India crece menos que la anterior; resiste menos el frio, por lo que debe conservarse en invernáculo por el invierno: sus flores son mayores, blancas con un viso rojizo por fuera, las divisiones obtusas y el olor muy suave.

La esencia de los jazmines es tan volátil y difícilmente coercible que no es posible recogerla disuelta en agua ó en alcool mediante la destilacion, sino que es preciso empapar algodon cardado en aceite de behen que es inodoro y poco susceptible de enranciarse, y colocarle por capas entre flores de jazmin en unos cedazos que se tapan bien. A las 24 horas se separa el algodon impregnado del olor del jazmin y se vuelve á colocar con nueva cantidad de flores; repitiendo esta operacion hasta que el algodon huela á jazmin tan bien como la misma flor; entonces se prensa para obtener el aceite que los perfumistas conservan en frascos llenos y bien tapados.

Las *lilas* (género *siringa*) son arbustos de hojas opuestas, sencillas y enteras cuyas flores forman hermosos racimos piramidales, purpurinas ó blancas segun las especies ó variedades y de olor muy suave; el caliz es pequeñísimo, de 4 dientes poco perceptibles, y persistente; la corola es embudada, con el tubo mayor que el caliz, y el limbo dividido en 4 lóbulos redondeados. Los estambres casi sentados estan insertos en la entrada del tubo de la corola y tienen las anteras ovales; el ovario terminado en un estilo y un estigma gruesecito y bífido. El fruto es una cápsula puntiaguda, comprimida, de dos valvas opuestas al disepimento, y de dos celdillas cada una de las cuales contiene una ó dos semillas con una ala membranosa en la margen.

Las lilas florecen en Mayo, en cuya época son el adorno de los jardines por su hermoso follage y por la multitud, elegancia y suavidad de sus flores. Las hojas son muy amargas y no las come ningun cuadrúpedo, pero si las comen las cantáridas á falta de hojas de fresno. El leño de las lilas es duro, de grano fino, con venas pardas, susceptible de un hermoso pulimento por lo que podria servir para obras bonitas de ebanisteria. Los turcos hacen tubos de pipa de los tallos jóvenes de la lila; despues de quitarles la médula: sin duda por alusion á esta aplicacion ha dado Lineo á este género el nombre de *siringa.*

Los *fresnos* son árboles altos que habitan los climas templados de la América septentrional y de la Europa; las hojas son opuestas, casi siempre aladas con impar; las flores polígamas ó dioicas por aborto, el caliz lo mas comunmente nulo ó muy pequeño y de 4 divisiones; la corola ordinariamente nula, algunas veces de 4 pétalos; el fruto es una carcérula de dos celdillas, la una obliterada y estéril y la otra monosperma. Esta carcérula se prolonga en una ala membranosa, en el sentido del eje del fruto. La especie de fresno mas comun en Francia es el *fresno altísimo ó comun* (*fraxinus excelsior L.*) árbol bastante alto que crece espontáneamente en nuestras selvas y que se cultiva con muy buen efecto en los jardines. Su madera es blanca, con venas longitudinales, bastante dura, elástica y flexible, por lo que es sumamente útil para fabricar angarillas, lanzas de carruajes, escaleras, cajas, mangos de herra-

mientas etc. Se usa muy poco en la construccion de edificios pues que al cabo de cierto tiempo es atacada de la polilla.

El fresno no es muy apropósito para los jardines de recreo ó cerca de las habitaciones, porque tiene el inconveniente de atraer las cantáridas cuya vecindad puede ser perjudicial, y que alimentandose de sus hojas, casi todos los años á mediados de junio le dejan sin ellas. La corteza del fresno es amarga y se usaba como febrífuga antes del descubrimiento de la quina.

Maná.

El maná es un zumo azucarado, concreto que viene de la Sicilia y de Calabria en donde se recolecta en dos especies de fresnos, llamados *fraxinus rotundifolia* y *fraxinus ornus*, pero principalmente en el primero. Muchos botánicos hacen de estas dos especies un género particular con el nombre de *ornus* porque sus flores son casi todas hermafroditas y tienen corola, mientras que las flores de los otros fresnos carecen de ella y son polígamas; pero esta separacion no está admitida generalmente.

El fresno de hoja redonda cultivado, contiene tan gran cantidad de zumo azucarado que muchas veces exuda este espontáneamente ó por la picadura de una cigarra llamada *cycada orni*, pero el que corre en el comercio es producido por incisiones que por lo comun empiezan á practicar en el mes de julio, continuándolas hasta los meses de setiembre y octubre; por cuyo medio se obtienen muchos productos cuya pureza varia segun la época de la recoleccion y segun que la estacion es mas ó menos lluviosa. Asi es que en los meses de julio y agosto, como que en lo general la estacion es cálida y seca, el zumo se solidifica casi en cuanto sale de las incisiones sobre la corteza misma de los árboles ó sobre paja que preparan de antemano para este efecto, y constituye el maná mas seco, mas blanco ó mas puro, denominado *maná en lágrima*. Por los meses de setiembre y octubre como que hace menos calor y frecuentemente el tiempo es lluvioso, no se deseca tan completamente el maná ni tan pronto, por lo que corre por el árbol abajo recogiendo á su paso bastantes impuridades. Contiene sin embargo gran cantidad de lagrimitas y ademas muchas partes blandas, negruzcas, conglutinadas, que constituyen lo que se llama *castañas*. Esta mezcla es el *maná en suerte*.

El maná en lágrima viene casi esclusivamente de Sicilia y el maná en suerte se divide en *maná de Sicilia* ó *maná geracy*, y *maná de Calabria* ó *maná capacy*. Este último contiene lágrimas mas hermosas y en mayor cantidad que el anterior, por razon de que no las separan para formar de ellas una suerte particular; tambien parece mas bello y mas blanco cuando es reciente, pero como siempre es muy blando y viscoso fermenta y amarillea con gran facilidad y se convierte en *maná graso* al cabo del año. El maná de Sicilia se conserva por mas tiempo, que sin embargo no escede de dos años, amarilleando tambien al cabo de ellos, ablandandose y fermentando. Debe pues escogerse el maná reciente.

M. Thenard que ha analizado el maná le ha hallado compuesto de azúcar de un principio dulce y cristalizable y de una materia nauseosa incristalizable, no se puede aislar el azúcar sino destruyendole mediante una fermentacion bien conducida. El segundo principio se obtiene evaporando el líquido fermentado hasta sequedad y tratando el residuo por el alcool caliente que le disuelve por

entero, pero que por enfriamiento deja cristalizar el principio dulce; evaporando el alcool se obtiene el principio incristalizable.

El azúcar constituye una décima parte del peso del maná; el principio dulce incristalizable forma casi enteramente el maná en lágrimas y es al que debe todas sus propiedades, por lo que se le ha llamado *manita*. Está compuesto de $C^6H^7O^6$. El principio nauseoso incristalizable abunda en el maná en suerte y se encuentra en mayor cantidad en el maná graso. Hay motivo para creer que no es mas que manita alterada.

Antiguamente se conocian, aunque solo como objetos de curiosidad, otras tres suertes de maná que estan enteramente olvidadas y son el maná de Brianzon, el de Alhagi y el Tereniabin.

El *maná de Brianzon* exudaba espontáneamente en las inmediaciones de esta ciudad de las hojas del alerce, *larix europœa.* Su forma era la de granitos redondeados y amarillentos; era débilmente purgante.

El *maná de Alhagi* estaba en granos pequeños como el anterior y era producido por una especie de pipirigallo de la Persia y del Asia menor, llamado *Alhagi* (*Alhagi maurorum* Tournef.)

Por último el *Tereniabin*, *tringibin ó maná liquido* era una materia blanca, viscosa y dulce muy semejante á la miel, que se recogia sobre las hojas de los árboles ó arbustos de los mismos paises. Muchos autores dicen que este maná era producido tambien por el Alhagi.

Mana caido del cielo. En 1845 despues de llover, se halló en el suelo en la Natolia una sustancia agrisada que los habitantes consideraron como un *maná caido del cielo* y le emplearon en hacer pan. Esta sustancia presenta la mayor semejanza con el *lichen esculentus* Pall., del que despues se ha querido hacer una *urceolaria*: unas veces se presenta en forma de cuerpecitos redondeados ó algo aplastados, de un centímetro de diámetro; y otras veces en masas mas considerables, mamelonadas, de 2 á 2,5 centímetros de anchas, pero que solo tienen un centímetro de espesor. Estos cuerpecitos ó masas, tienen por otra parte enteramente cubierta su superficie de tuberculitos grises, de formas muy variadas, cuyos pedículos se reunen en su interior formando una masa irregular, que tiene enteramente el color, consistencia y aspecto del agárico blanco. Pasando ahora á describirla por el centro, hallamos una pequeña masa irregular, blanca y fungosa que se ramifica todo alrededor en un gran número de tubérculos pediculados, de naturaleza semejante, pero terminados en una envoltura gris de naturaleza gelatinosa análoga á la de los líquenes. Estos cuerpos tuberculosos no presentan ninguna prolongacion ó garra que pueda fijarlos al suelo, del que evidentemente estan aislados, pudiendo compararse en globo cada uno de ellos á una trufa pequeña; su sabor es fastidioso y terreo, no contienen almidon, á escepcion de una pequeñísima cantidad en la capa gelatinosa esterior. Esta sustancia cuyas semillas trasportadas sin duda por los vientos se han desarrollado por la lluvia, es curiosa por la analogia de forma, de origen y aplicacion que ofrece, con el maná con que los hebreos se alimentaron en el desierto.

Adicion. Cuando redacté este artículo ignoraba que la sustancia á que se refiero hubiese sido examinada por M. Ed. Evenmann profesor de Casan, por M. Fr. L. Nees de Esenbeck y por otros sabios estrangeros. M. Eversmann

ha descrito tres especies de *lecanora*, de las que la última llamada *lecanora esculenta* es el *lichen esculentus* de Pallas; la 2.ª llamada *lecanora affinis* es el *maná caido del cielo*, y la escelente lámina que acompaña á la memoria representa con mucha esactitud la sustancia de que hablamos.

La primera especie llamada *lecanora-fruticulosa* es bastante diferente de las otras.

En una noticia dada por M. Fr. Nees, adjunta á la memoria de M. Eversmann se halla la cita siguiente cuya traduccion debo á la obsequiosidad de M. Nickles. (Journal de Schweiger, 1830 t. 3. numero 4 p. 393; investigaciones químicas de M. Goebel de Dorpat, sobre una lluvia caida en Persia.)

»La sustancia que constituye esta lluvia es la *parmelia esculenta*; me fué remitida por M. Parrot quien añadió lo que sigue. Esta sustancia se ha recogido durante un viage sobre el Ararat; cayó por el año 1828 en algunos distritos de la Persia donde se cubrió el suelo con una capa de 5 á 6 pulgadas de altura. Los habitantes de aquel pais la usaron como alimento; tambien á M. Parrot le parece ser de origen orgánico.

»Los resultados analíticos me han convencido de que esta sustancia es un liquen arrancado del terreno por los vientos eléctricos que le han trasportado á regiones distantes; lo cual esplica segun M. Parrot como ha podido caer en forma de lluvia. Para conocerla mejor rogué al profesor M. Ledebour que hiciese su examen botánico: y con efecto ha reconocido todos los caracteres de la *parmelia esculenta*, y aun me añadió que con frecuencia habia encontrado este liquen en las llanuras de Kirgis, y que en general se encuentra en abundancia en el Asia menor, en las tierras arcillosas y en las hendiduras de las rocas, sobre las que aparece repentinamente despues de las grandes lluvias; de modo que M. Ledebour no cree que esta criptógama caiga como una lluvia, sino que mas bien se desarrolla subitamente despues de las lluvias abundantes, por la noche.

»Sea cualquiera el modo con que esta planta se aparece en Persia es notable por la gran cantidad de oxalato de cal que contiene y por la falta de otras sustancias minerales que comunmente se encuentran en los vegetales. La abundancia con que se halla en los sitios ya mencionados, y su riqueza en oxalato de cal han dado á M. Ledebour motivo de suponer que podria servir ventajosamente para preparar el ácido oxálico y los oxalatos. Cien partes de *parmelia esculenta* contienen:

Clorofilo que contiene una resina blanda de sabor acre. . .	1,75
Resina blanda, inodora é insípida, insoluble en alcool . . .	1,75
Sustancia amarga soluble en agua y en alcool.	1
Inulina	2,50
Jalea (pectina sin duda).	23
Películas de liquen	3,25
Oxalato de cal.	65,91
	99,16»

La única observacion que me permitiré hacer sobre esta nota es que M. Ledebour asimila la planta en cuestion al *lichen esculentus*, y que es cierto que conviene exactamente con la *lecanora affinis* de M. Eversmann.

Olivo, Aceitunas, Aceite de olivas.

Olea europæa L. Arbol originario de Asia de donde se ha propagado naturalmente ó por la emigracion de las poblaciones antiguas á Grecia, Africa, Italia, Provenza y España. En Provenza llega á tener su tronco por abajo de 1 á 2 metros de circunferencia y se ramifica á la altura de 3 ó 4 metros, creciendo sus ramos hasta 7 ó 10 metros, pero en los paises mas calientes adquiere mucho mayor grueso y sube hasta unos 16 pies. Crece con mucha lentitud, pudiendo vivir 5 ó 6 siglos y aun mas; su leño es amarillento, marmoleado de venas pardas, muy duro, compacto, susceptible de un hermoso pulimento; es sensible que no tenga mas aplicaciones.

El olivo echa las hojas opuestas, persistentes, coriaceas, enteras, largas, y estrechas, verdes por encima, blanquecinas por debajo; las flores tienen el cáliz de 4 dientes; la corola embudada, de 4 lacinias planas; dos estambres insertos en la base del ovario que es redondeado, terminado en un estilo grueso, con un estigma en cabezuela ó de dos lóbulos poco marcados. El ovario tiene dos celdillas en cada una de las cuales hay dos óvulos colgantes; el fruto es una drupa con el hueso unilocular y monospermo por aborto.

Las aceitunas varian de figura, de grueso y de color, segun las variedades y sitios en que se cultivan. Las de la Provenza mas ordinarias son ovado-oblongas; casi del tamaño de una bellota, de color verde negruzco y sabor acre, amargo y desagradable, que no obstante se suaviza y aun se hace agradable macerando los frutos en salmuera. Estos frutos se distinguen de las demas drupas en que contienen un aceite fijo en su pericarpio lo mismo que en la almendra cuyo aceite, que es el producto mas importante del olivo, ocupa el primer lugar entre todos los aceites, tanto como comestible como para la fabricacion del jabon. Se estrae de las aceitunas maduras, mediante diversos procedimientos que influyen mucho sobre su cualidad y atendiendo á los cuales ha recibido los nombres de *aceite virgen*, *aceite ordinario*, *aceite fermentado*, *aceite de heces* etc.

Por la parte de Mompeller se da el nombre de *aceite vírgen* al que sobrenada en la pasta de las aceitunas ya molidas ó que se reune en algunas cavidades practicadas al intento; este aceite poco abundante no corre en el comercio, se consume todo en el pais ya como remedio demulcente, ya para untar las ruedas en relojeria. En las inmediaciones de Aix se llama tambien *aceite virgen* al que resulta de la primera presion moderada de las aceitunas; este aceite conocido en el comercio con el nombre de *aceite de Aix* ó *aceite vírgen* es muy dulce, algo verdoso, de sabor de fruta, facilmente solidificable por el frio y muy buscado para la mesa.

Aceite ordinario. Este aceite se prepara en Mompeller, prensando las aceitunas machacadas y mezcladas con agua hirviendo. En Aix le preparan de la misma manera, pero de las aceitunas de que ya han extraido el aceite vírgen; por esta segunda presion mas fuerte que la primera se obtiene un aceite inferior á este y un poco inferior tambien al ordinario de Mompeller. Es amarillo, tal vez algo menos solidificable que el primero, tambien suave al paladar cuando es reciente, y se usa mucho para comer.

Aceite fermentado. Se obtiene este aceite abandonando las aceitunas frescas en grandes montones, mas ó menos tiempo antes de molerlas; despues se

mezclan con agua hirviendo y se prensan; durante la fermentacion el parenquima de las aceitunas se ablanda y se destruye en parte, lo cual facilita la estraccion del aceite en mayor cantidad; pero este aceite es menos agradable que los anteriores, un poco acre y suele algunas veces tener sabor de enmohecido. Este procedimiento por fermentacion que todavia está en uso en España está casi abandonado en Francia.

Aceite de heces (*huile d'enfer, tournante*): (1) diluyendo en agua en grandes calderas el residuo de las operaciones anteriores y volviendole á prensar, se estrae cierta cantidad de un aceite de sabor algo amargo que se usa en las jabonerias y para el alumbrado; por último el agua que ha servido para todas estas operaciones y de la que se ha separado el aceite despues de algunas horas de reposo se lleva á grandes depositos llamados *infiernos*, en los que despues de muchos dias de quietud se encuentra en la superficie cierta cantidad de aceite que sirve para los mismos usos que el anterior.

El aceite de olivas se falsifica con frecuencia en el comercio, y en la presente época con mucha mas razon porque la grande estension dada á la fabricacion de los jabones de Marsella ha hecho concurrir al mediodia de Francia gran cantidad de variedades de aceites y de semillas oleosas estrangeras. Sin embargo la sustancia con que se falsifica mas comunmente el aceite de olivas destinado para comer y para la farmacia es el aceite de adormideras, conocido en el comercio con los nombres de aceite blanco y aceite de *œillette.* Vamos á indicar el medio de descubrir principalmente esta falsificacion.

El aceite de olivas es siempre liquido en el verano, pero se solidifica á una temperatura inferior á 11.° presentandose en forma de una masa granujienta tanto mas dura cuanto es mayor el frio: forma con los álcalis jabones sólidos y con el óxido de plomo (litargirio) un emplasto blanco, sólido y quebradizo. No es secante al aire, y es tan poco soluble en alcool que 1000 gotas de este solo disuelven tres de aceite (Planche.)

El aceite de adormideras es siempre líquido y no forma depósito de margarina sino cuando hiela; es mas fluido que el aceite de olivas líquido, de color mas pálido, de olor y sabor casi nulos cuando es reciente. 100 gotas de alcool disuelven 8 de aceite; es secante al aire y forma con el óxido de plomo un emplasto blando que adquiere prontamente olor de rancio, amarillea y se deseca por su superficie.

Se han propuesto muchos medios para reconocer la mezcla de aceite de adormideras con el de olivas; el mas sencillo y facilmente aplicable al uso comun consiste en mediar una redoma del aceite sospechoso y agitarla con fuerza: si el aceite de olivas es puro, al poco tiempo de dejarle en reposo su superficie estará unida; pero si tiene aceite de adormideras se formará todo al rededor un cordon de burbujas de aire que es lo que vulgarmente se llama rosario. Este procedimiento puede dar á conocer una décima parte de aceite de adormideras en un aceite sospechoso.

Otro medio consiste en enfriar el aceite con hielo machacado; el aceite de olivas se cuaja enteramente, tanto mas completamente cuanto es mas reciente, al paso que si está mezclado con aceite de adormideras permanecerá en parte

1 Doy el nombre de *aceite de heces* á esta suerte por analogia, por no ser conocidas sus denominaciones francesas indicadas, en España. Sin embargo aqui se llama aceite de heces á los posos que quedan en las tinajas, los cuales se utilizan en las fabricas de jabon

N. del traductor.

líquido: una mezcla de dos partes de aceite de olivas con una de aceite de adormideras no se cuaja absolutamente.

Tercer medio, *diagómetro de Rousseau.* La principal pieza de este instrumento es una pila eléctrica *seca*, es decir formada de discos metálicos muy delgados de cobre y de cinc alternados con discos de papel. Estas pilas tienen una tension muy débil, pero la conservan por mucho tiempo. En el diagómetro obra esta pila sobre una aguja débilmente imantada, libre sobre su eje y colocada bajo una campana, sobre un círculo graduado cuyo 0 corresponde al plano del meridiano magnético. Cuando la aguja está en reposo y resguardada de toda escitacion estraña marca 0.

Ahora pues, si se somete esta aguja á la influencia de la pila seca por medio de un disco de cobre que la toque en 0 y que comunique con la pila, se deja conocer que hallandose la aguja y el disco cargados de igual electricidad, la aguja que es movible se alejará del disco un espacio proporcional á la fuerza que actua sobre ella; y si se interpone entre el disco y la pila un cuerpo poco conductor, se obtendrá una desviacion de la aguja que será tanto menor cuanto mas facilmente dé paso el cuerpo al fluido eléctrico. Pero el autor de este instrumento ha visto que el aceite de olivas conduce la electricidad 675 veces menos que los demas aceites vegetàles, y que basta añadir dos gotas de aceite de fabuco ó de adormideras á 10 gramos de aceite puro de olivas para cuadruplicar su potencia conductora. (V. *Journ. de pharm*, t. 9 p. 587 y t. 10 p. 216.) Este medio es pues muy bueno para reconocer la pureza del aceite de olivas, aun cuando la propiedad en que está fundado no sea esclusiva de este aceite; pues que el sacado de la grasa de los animales rumiantes participa tambien de esta propiedad no conductora de la electricidad, pero jamas sirve para falsificar el de olivas.

Procedimiento de M. Poutet. Ponganse en una redoma 6 partes de mercurio y 7,5 de ácido nítrico de 38°, y cuando la disolucion se haya verificado, pesese en otra redoma 5 gramos de este líquido (que consiste en una mezcla de protozoato y deutozoato de mercurio, ácido hipoazóotico y ácido azóotico) y 60 gramos de aceite; agitese fuertemente la mezcla de 10 en 10 minutos por espacio de dos horas y dejese en reposo. Al dia siguiente se encontrará toda la masa solidificada si el aceite es puro; si tiene una décima parte de aceite blanco le dará la consistencia del aceite de olivas congelado; y si la proporcion es mayor, sobrenada una porcion de aceite líquido en la mezcla, tanto mas abundante cuanto mas aceite estraño contuviere. Tambien se puede juzgar por aproximacion la cantidad de esta respecto de la primera, solidificada la mezcla en un tubo cilíndrico graduado.

Este medio de reconocer la pureza del aceite de olivas es muy bueno cuando la disolucion mercurial es reciente, (1) pero no es exacto cuando hace tiempo que esta preparada, lo cual se esplica por las esperiencias de M. Felix Boudet que ha visto que de todos los cuerpos que contiene el líquido mercurial

(1) M. Soubeiran y Blondeau en una nota muy interesante sobre los medios de reconocer la pureza del aceite de olivas *Journ. de pharm.* t. 27, p. 72, achacan al procedimiento de Poutet el defecto de que cristaliza pocos momentos despues la disolucion de mercurio, lo cual obliga a tener que volverla á hacer de nuevo. Este resultado debe depender de alguna circunstancia particular de la preparacion, acaso del diferente grado en la fuerza del ácido; porque operando exactamente como el autor, nunca he visto cristalizarse el líquido. El único defecto de este reactivo es el perder su propiedad cuando ha pasado algun tiempo.

no ejercen accion alguna el ácido azóotico ni el azoato de mercurio, sino unicamente el ácido hipoazóotico. Tambien M. Felix Boudet ha propuesto otro medio de ensayar la pureza del aceite; consiste en el uso del ácido hipoazoótico diluido en tres partes de ácido azóotico: 12 partes de esta mezcla solidifican en 5 cuartos de hora 100 partes de aceite de olivas puro: una centésima parte de aceite de adormideras retarda la solidificacion 40 minutos: una vigésima la retarda 90 minutos: una décima infinitamente mas: y por último el aceite de adormideras puro permanece siempre líquido. (2)

Elayómetro de M. Gobley. El aceite de olivas pesa segun Brison 0,9153 á la temperatura de 12 , 5°, y el aceite de adormideras pesa 0,9288 Ahora bien, sumergiendo un areómetro de varilla muy delgada sucesivamente en los dos líquidos resultará una diferencia considerable en la cantidad que se sumerja la varilla, y esta diferencia dividida en centésimas ó quinquagésimas partes indicará cantidades correspondientes en la mezcla de los dos aceites. Sea por ejemplo el aceite de adormideras del peso de 0,9284 á la temperatura de 12,5° y que marque 0 en la parte inferior de la escala del elayómetro, y aceite de olivas que pese 0,9216 á la misma temperatura y que marque 50° en lo alto de la escala; es evidente que estos dos grados indican siempre aceites puros y que 25° por ejemplo, indicaran 25/50 ó 0,50 de aceite de olivas; y 40° 40/50 ó 0,80 de aceite puro etc. A esto se reduce el elayómetro de M. Gobley.

Habiendo graduado este autor su instrumento á la temperatura de 12,5° C. que es sensiblemente la de las cuevas en que se conservan los aceites, ha calculado que la dilatacion de los dos aceites ó de su mezcla era 3,6 por cada grado centígrado, de manera que á una temperatura mayor de 12,5° C. hay que rebajar de lo que indique el elayómetro tantas veces 3,6 como grados esceda dicha temperatura. Sea por ejemplo un aceite que á la temperatura de 15° marque 35° en el elayómetro; este aceite si se pone á la temperatura de 12 ,5° marcará de menos 3,6 X 2,5 = 9 divisiones. Es decir que no se debe contar sino por 26 divisiones que indican 26|50 ó sean 0,52 de aceite de olivas puro.

Yo creo que el elayómetro de M. Gobley podrá ser de suma utilidad para el comercio, y á fin de generalizar su uso bastaria facilitar su construccion. Debo por lo tanto decir que comparando con cuidado este instrumento con el alcoómetro de Gay-Lussac he visto que

el 0°	del elayómetro		=	53°,25 de	Gay-Lussac
50°	id.	id.	=	57°,40	id.
58°	id.	id.	=	58°,00	id.

de modo que basta dividir en 58 partes el espacio comprendido entre 53°,25 y 58° del alcoómetro para construir el elayómetro de M. Gobley.

Goma de Olivo.

Entre los antiguos gozó de gran reputacion esta sustancia y entraba en

(2) Las esperiencias de MM. Soubeiran y Blondeau no han confirmado plenamente los resultados obtenidos por M. Boudet. Estos dos quimicos creen por otra parte, y con razon á mi modo de ver, que la presencia de la sal mercurial no es tan estraña á la reaccion como ha pensado M. Boudet. Yo por mi parte añado una observacion, no de utilidad para la práctica, pero que indica una accion muy diversa de los aceites de olivas y de adormideras sobre la sal mercurial. El aceite de olivas puro, solidificado por el reactivo Poutet y conservado por algunos años permacece perfectamente sólido y amarillo, sin ninguna apariencia de reduccion del mercurio. El aceite de adormideras ó la mezcla de este aceito y el de olivas toma color pardo oscuro con el tiempo. Se conserva liquido ó se vuelve tal en parte y el mercurio reducido se sedimenta en el fondo de la botella.

una multitud de medicamentos esternos cicatrizantes y vulnerarios. Olvidada ya completamente, volvieron á llamar la atencion sobre ella M. Paoli y Pelletier (*Journ de pharm.* t. 2, p. 111 y 337); este último principalmente sacó de ella una materia particular, llamada *olivila*, de que está constituida casi en su totalidad, la cual es soluble en 32 partes de agua hirviendo, mucho mas en alcool y cristalizable por la evaporacion ó enfriamiento de este último. La goma de olivo no es por consiguiente una goma ni una resina; es una materia particular que entre todos los productos naturales vegetales solo tiene analogía con la *sarcocola.*

Antiguamente venia de Etiopia la goma de olivo; pero en el dia es producida por los olivos silvestres y cultivados del reino de Nápoles. Su forma es la de lágrimas redondeadas, rojizas, con frecuencia conglutinadas unas con otras, trasparentes ú opacas; muchas veces tambien opacas por su interior y trasparentes por la superficie. Se ablanda á un calor moderado, se funde y se reune en una masa que imita bastante al bálsamo de Tolú: se disuelve completamente en alcool hirviendo, y al enfriarse este ó evaporado espontáneamente cristaliza la olivila en forma de agujas complanadas. El alcool retiene en disolucion una materia resinosa, de color, y soluble en el eter.

El olivilo puro es blanco, fusible á los 70°; participa de la propiedad idioeléctrica de las sustancias resinosas; se disuelve en los álcalis; y no produce amoniaco por su descomposicion por el fuego.

Sarcocola.

La sarcocola es una sustancia conocida de los antiguos griegos y de los árabes, que segun todos los autores venia de Persia, de modo que no puede ser producida por la *penœa sarcocola* de la Africa meridional, cuyo lugar en el orden de las familias naturales es tambien incierto.

Por mucho tiempo se ha colocado la sarcocola entre las gomo-resinas; pero M. Thomson la ha considerado en su Sistema de química como un medio entre el azúcar y la goma y por consiguiente le ha dado su lugar correspondiente: despues la ha vuelto á analizar M. Pelletier y la ha encontrado compuesta de

Sarcocola pura.	65,30
Goma.	4,60
Materia gelatinosa.	3,30
Materias leñosas, etc. . . .	26,80

La materia gelatinosa tiene algunas propiedades comunes con la basorina y otras que la distinguen de ella. La goma es goma ordinaria. La sarcocola pura ó *sarcocolina* es un principio *sui generis* de sabor azucarado amargo, de olor débil, pero particular, soluble en 40 partes de agua fria y en 25 de agua hirviendo. Su disolucion, saturada en caliente, deja precipitar por enfriamiento parte de la sarcocola en forma de un líquido siruposo que no es soluble en agua (esta propiedad parece que indica una naturaleza compuesta en la sarcocola). El alcool disuelve la sarcocola casi en todas proporciones: el agua enturbia esta disolucion pero no la precipita. (V. el *Bullet. de pharm.* t. 5, p. 5.)

Familia de las sapoteas.

Cáliz ínfero, no adherente al ovario, dividido por su parte superior en 5,4

ú 8 lóbulos imbricados, persistentes; con escamas esteriores algunas veces: corola hipógina, gamopétala, regular, dividida en otros tantos lóbulos como el caliz. Estambres con filamentos distintos insertos en el tubo de la corola, unas veces dobles en número que los lóbulos y entonces todos fértiles: y otras en número igual y opuestos á los lóbulos pero separados por medio de lengüetas alternas que representan otros tantos filamentos estériles. El ovario es súpero, de muchas celdillas, cada una de las cuales contiene un óvulo fijo en la parte superior ó inferior del ángulo central. El fruto es una drupa ó una baya de celdillas monospermas de las cuales abortan muchas con frecuencia. Las semillas estan cubiertas de un tegumento casi oseo, esceptuando por la parte del ombligo que es ínfero ó lateral, y frecuentemente muy grande. El perispermo es carnoso ú oleoso y falta algunas veces. Las sapoteas son árboles ó arbustos de zumo lechoso; de hojas alternas, enteras, coriaceas, penninerviadas, cortamente pecioladas, y sin estípulas. Habitan y se cultivan en las regiones intertropicales, ya por causa de su madera que es muy dura por lo general, ya por sus frutos suculentos que son muy apreciados, ó por sus semillas oleosas, ó bíen por su zumo lechoso que da una especie de cauchú.

Leños mas usados de las Sapoteas.

Leño de natte de hojas pequeñas .	*Labourdonaisia ealophylloides.*
——————— ——— . . .	——— *glauea.*
——————— ——— . . .	——— *revoluta.*
——————— ——— . . .	——— *sareophleia.*
——————— ——— . . .	*Imbricaria petiolaris.*
——————— ——— . . .	*Mimusops angustifolia.*
——————— rojo.	——— *erythroxylon.*
Leño de natte ———de balata ———de carne.	——— *balata.*
———de natte	——— *disseeta.*
———	——— *nattarium.*
Palo de hierro de Cayena.	*Syderoxylon inerme.*
————————de Borbon.	——— *einereum.*
Leño de acouma	——— *acouma.*
———bastardo	——— *pallidum.*
———boucan.	*Bumelia nigra.*
Leño de argan	*Argania syderoxylon.*

La mayor parte de estos leños se encuentran en el comercio y muchos de ellos son tan semejantes que es difícil señalar su origen con precision. Los llamados *leños de natte de balata y de carne* principalmente son muy duros, muy compactos, de un grano muy fino, de color rojizo y susceptibles de perfecto pulimento. Se los puede reconocer ademas por su corte perpendicular al eje que presenta multitud de lineas blanquecinas concéntricas muy finas y juntas, y puntos blanquecinos que son la estremidad de los tubos leñosos reunidos cada 3 ó 4 de modo que forman unas rayitas interrumpidas dirigidas casi en el sentido de los radios.

El palo de hierro de Cayena es de un rojo no tan pronunciado: es menos

fino, pero muy duro y pesado, y se gretea con facilidad por la desecacion, lo cual le hace de inferior calidad que aquellos.

El *leño de argan* originario de Marruecos es una madera muy bella de color gris amarillento, con gran porcion de círculos concéntricos alternativamente mas claros y mas oscuros, y susceptible de un hermoso pulimento. Viene muy poco al comercio porque es muy caro en el pais donde se cria.

Corteza de Buranhem ó Guaranhem.

Esta corteza vino del Brasil con el nombre de *mohica*, de donde es posible que por eufonía se haya formado el de *monesia* con que se ha introducido en Francia en la terapéutica. El arbol que la produce, descrito antiguamente por Pison con la denominacion de *ibiracc* (*Bras.* p. 71.) fué reconocido por M. Riedel por un *chrysophyllum* y denominado por M. Casaretti *chrysophyllum glycyphlœum* (*Journ. pharm. et chim.* 6, p. 64.) La corteza, tal cual llega á nosotros, generalmente es muy plana, de 4 á 6 milímetros de gruesa, no fibrosa, sin costra suberosa ó herbacea. Está formada de una sustancia uniforme, dura, parda, compacta, pesada, ingurgitada de un zumo á la vez azucarado, astringente y amargo. Contiene segun la análisis de MM. Henry y Payen:

Materia grasa, cera y clorofilo	1,2
Glicirrizina	1,4
Monesina (materia grasa análoga á la saponina).	4,7
Tanino	7,5
Materia colorante roja (ácido rubínico) . . .	9,2
Malato ácido de cal.	1,3
Sales de potasa, de cal; sílice; etc.	3,
Pectina y leñoso.	71,7
	100,0

Tambien viene del Brasil el estracto de la corteza de Buranhem ya preparado: es negro, seco, en masas complanadas envueltas entre dos hojas de papel: su sabor al principio es azucarado, y despues sucesivamente astringente, amargo, muy acre y desagradable.

Semillas de Zapotilla.

Achras sapota L., *sapota achras* Mild. Arbol muy elegante de las Antillas cuyo fruto es una baya gruesa, globulosa y carnosa, muy apreciada en nuestras mesas y que presenta en su interior diez ó doce celdillas monospermas de las que siempre aborta cierto número. Las semillas son lenticulado-elípticas de 18 á 25 milímetros de largas por 8 á 12 de anchas; lustrosas, como pulimentadas, de color de castaña oscuro, con un largo ombligo linear, blanquecino por la parte inferior del margen que miraba al ángulo interno de la celdilla. La testa es dura y quebradiza, la almendra blanca, medianamente oleosa; y contiene un embrion recto, casi de la longitud del endospermo; tal cual yo la tengo he observado que tiene un amargo bastante fuerte: no sé si sucederá lo mismo con la almendra reciente; pasa por diurética.

Zapota mamosa, lucula mammosa, Gœrt. Arbol muy alto de las Antillas, de la Colombia y de las misiones de Orinoco: cuyo fruto es una baya muy voluminosa que por lo comun no contiene mas que una semilla ovoidea, puntiaguda, de 6 á 9 centímetros de larga, con un ángulo redondeado por la parte es-

terna del fruto y un ombligo muy ancho que llena toda la longitud de la semilla por la parte interna; la testa es leñosa, muy dura, pulimentada, lustrosa, de color castaño claro y amarillento; el ombligo mate, rugoso y tambien amarillento; el endospermo es nulo; los cotilédones carnosos, muy voluminosos, y componen toda la almendra; la radícula es ínfera y pequeñísima. Esta hermosa semilla se trae con frecuencia de América como objeto de curiosidad. Mr. Cándido Gaitan ha anunciado que ha estraido de ella amigdalina y un aceite graso fusible á 15°, compuesto de oleina y de estearina, pues que el ácido sólido que se obtiene por la saponificacion no es fusible hasta los 70°.

Aceite de ilipe. La *bassia longiflora* que produce este aceite es uno de los árboles mas útiles de la India por razon de su leño que es mas duro y tan durable como la madera de tek, por los usos medicinales de su corteza y de sus hojas, por la calidad nutritiva de sus flores, y en fin por el aceite estraido de sus semillas que sirve para la fabricacion del jabon, para el alumbrado y aun para comer, aunque bajo este punto de vista sea inferior al *ghi* y á la manteca de coco. A Francia se ha traido para la fabricacion del jabon.

El aceite de *ilipe* merece como otros muchos el nombre de manteca porque es sólido á la temperatura de 22 ó 23° C. y no se liquida hasta los 26 ó 28°. Es de color blanco verdoso en estado sólido y por la fusion se vuelve amarillo, apenas es soluble en alcool hirviendo, y parece que está formado de elaina y de estearina como el aceite de lúcuma.

Tambien se estrae en la India aceite de las semillas del *bassia latifolia* pero no sirve mas que para el alumbrado. Las flores que tienen un sabor azucarado y viscoso; se usan como alimento tanto para el hombre, como para los perros y otros animales. Por fermentacion y destilacion dan un líquido que tiene en alto grado la propiedad de embriagar: por último, la *bassia butyracea* produce una manteca sólida, conocida con el nombre de *ghee* ó *ghi*, mas estimada que los aceites anteriores y que se reserva para alimento del hombre y para los usos médicos: probablemente es muy análoga á la siguiente.

Manteca de galam.

Llamada tambien, *manteca de bamboue y manteca de shea* (*chi*). Esta manteca procedente de los reinos de Bambouc y de Bambara, situados en el interior del Africa al E. del Senegal, donde se estrae de las semillas de una especie de *bassia* que ha sido descrita por Mungo-Park, por lo que ha recibido la denominacion de *bassia Parkii* (D. C *Prodr.* t. 8 p. 199), es muy aproposito para condimento, y objeto de un considerable comercio en las regiones donde se encuentra. Es de color blanco sucio, algunas veces debilmente rojizo y del aspecto de sebo en pan, pero mas untuosa que este y mancha los dedos como la manteca, dejando en ellos algunas partes mas sólidas; tiene un ligero olor, y sabor dulce enteramente exento de acritud. Esta manteca fundida en baño de maria, deja depositar unos copos rojizos de una sustancia azucarada, de las mas agradables, que debe proceder de la pulpa del fruto: enfriada lentamente se empieza á solidificar á los 29.° pero no es completamente sólida sino á los 21°, 25 C.; se disuelve en frio en la esencia de trementina completamente, é incompletamente en el eter, y la materia insoluble parece ser estearina. Es casi insoluble en el alcool; los álcalis la saponifican con la mayor facilidad. (*Journ. chim med.* 1825 p. 175.) Hace algunos años que en el comercio de Paris se presentó una

gran cantidad de *manteca de bambouc*; tenia una forma enteramente particular por la que al momento la reconoció M. Perrotet; estaba en panes orbiculares, planos por la cara inferior, convexos por la superior, de 25 á 26 centímetros de diámetro, completamente cubiertos de hojas grandes, con los nervios palmeados y los lóbulos redondeados, el todo estaba sostenido por un enrejado laxo formado de tiras de una corteza fibrosa; cada pan pesaba de 1800 á 1900 gramos.

Guta-percha ó Gettania.

Esta sustancia destinada á hacer servicios importantes á la industria fué importada por primera vez á Inglaterra en 1843 y en Francia en 1846 por la comision de comercio enviada á China. Fluye en abundancia en Borneo, en las islas Malayas y en las inmediaciones de Singapur de un árbol de la familia de las sapoteas perteneciente al género *isonandra* cuyo caracter consiste en una sola serie de estambres todos fértiles. Este árbol llamado por Hooker, *isonandra gutta*, crece hasta la altura de 40 pies; echa las hojas alternas, trasovadas, enterísimas, cortamente puntiagudas, adelgazadas en pedúnculos largos por la base, verdes por encima, doradas por debajo, como en los *chrysophyllum*. Las flores son axilares, fasciculadas, de 6 divisiones, y 12 estambres; el ovario de 6 celdillas; el fruto es una baya dura, subglobulosa, de dos celdillas fértiles y monospermas.

La *guta percha* traída por la comision de China, tiene la forma de panes redondos un poco aplastados, es blanquecina, sólida por fuera, un poco blanda por dentro y como formada de capas sobrepuestas, fibro-membranosas y un poco nacaradas. Su olor es fuerte, desagradable, que tira algo á queso agrio podrido; cuando ha adquirido toda su solidez, y en frio, tiene la consistencia muy dura, muy fuerte y muy tenaz; resiste al golpe y al roce, por consiguiente puede durar por mucho tiempo; se ablanda muy facilmente en agua caliente y entonces es sumamente plástica, tomando todas las formas que se le quieran dar y que conserva despues de fria. Esta propiedad es la que hará que la guta-percha pueda utilizarse en reemplazo del cuero en un gran número de casos y para fabricar látigos y mangos de herramientas.

La guta-percha en bruto, contiene cierto número de sustancias diferentes que componian el zumo lechoso del árbol y que se han desecado juntos al aire; asi es que se halla en ella un ácido vegetal que desaparece facilmente con el agua caliente; caseina; una resina insoluble en el alcool y otra soluble en eter; pero estas materias no constituyen mas que una pequeñísima parte de la masa y el resto puede considerarse como una sustancia *sui géneris* muy análoga al cauchú, del que se distingue no obstante por su consistencia pastosa, su escasa elasticidad, su insolubilidad en el eter, y su mayor solubilidad en la esencia de trementina,

La guta-percha ha sido examinada principalmente por M. Solli farmacéutico de Lóndres y por M. Soubeiran (V. el *Pharmaceutical journal* de J. Bell y el *Journ. de pharm. et de chim* t. 11 p. 17.)

Familia de las ebenaceas.

Arboles ó arbustos no lactescentes, de hojas alternas, coriaceas, enterisimas y sin estipulas; las flores con frecuencia son dioicas por aborto, formadas de un cáliz gamosépalo de 3 á 6 lóbulos persistentes, y de una corola inserta

en el receptáculo, gamopétala, de tres á seis lóbulos imbricados y retorcidos, casi siempre vellosos por la parte esterior; los estambres estan insertos en la base de la corola, ó sobre el receptáculo en número doble que las divisiones de esta, rara vez cuadruplo y menos veces aun igual, en cuyo caso son alternos é inclusos en ella. El ovario es libre, de 3 á 12 celdillas que contienen un óvulo solitario ó dos óvulos colaterales y colgantes; estilos distintos, mas ó menos soldados que corresponden al número de las celdillas; baya globulosa, con un escaso número de celdillas cada una de las cuales contiene una semilla colgante, oblonga, comprimida, lisa y coriacea, con endospermo cartilaginoso.

Las ebenaceas se diferencian de las sapoteas por su zumo no lechoso; sus óvulos colgantes, y su estilo muy frecuentemente dividido. Su género mas importante es el *diospyros* (Plaqueminier), del que muchas especies esparcidas por la costa de Mozambique, en la isla de Madagascar, las islas Maurice, la India y la Cochinchina, dan leños negros muy conocidos con el nombre de ébano. Estas especies son principalmente:

El *diospyros reticulata* Wild. que crece en las islas Maurice y probablemente en Madagascar y Mozambique.

El *diospyros melanida y el diospyros leucomelas* Poir. de las islas Maurice cuyo leño es negro, abigarrado de blanco.

El *diospyros melanoxylon* Roxb.; el *diospyros ebenum* y el *diospyros ebenaster* Retz, que crece en Ceylan, en la India y en las islas Molucas, cuyo leño es perfectamente negro.

El ébano mas hermoso viene de las islas Maurice; está formado del corazon del árbol, cuya albura que es muy gruesa y blanquecina, ha sido separada de él: es perfectamente negro, muy pesado, de un grano tan fino, que cuando está pulimentado no se percibe en él ningun indicio de capas ó de fibras leñosas y es susceptible de un pulimento tan perfecto que parece un espejo. Su sabor es picante y esparce olor agradable cuando se quema sobre las ascuas. En el comercio se le conoce con el nombre de *ébano maurice.*

En Londres corre con el nombre de *leño de Coromandel* ó *Calamander* un leño de la India atribuido generalmente á un *diospyros.* Es voluminoso, con la albura dura, compacta, nerviosa, de color gris rojizo, algo satinado y el corazon negruzco, con anchas venas del color de la albura. Es un leño muy hermoso pero cuyo pulimento está alterado por una infinidad de lineas pequeñas, cóncavas, que proceden de los vasos leñosos, abiertos en la superficie.

En el comercio francés se dá el nombre de ébano á cierto número de leños que solo tienen alguna semejanza aunque remota con el leño de ébano; uno de ellos sin embargo, llamado *ébano rojo del Brasil* me parece debido á un *diospyros*; es muy duro, pesado, con la albura gris y el corazon negruzco con venas listadas de color rojizo bastante pronunciado. Este leño por lo demas, presenta tan gran semejanza con el de Coromandel, que sin duda alguna pertenecen los dos al mismo género de árbol. Otro leño llamado *ébano negro de Portugal* aunque viene tambien del Brasil, parece casi negro al pronto, pero es pardo muy oscuro con venas de color violado. Es muy duro, muy pesado, de un tejido muy fino y toma un buen pulimento; tiene una albura amarilla, poco gruesa, tambien dura y compacta; está privado de su corteza que ha debido ser fibrosa y que ha dejado sobre el leño estrias longitudinales muy marcadas. Presenta ademas de trecho en trecho dos ó tres tubérculos leñosos,

aproximados sobre una línea horizontal que deben haber servido de base á las espinas. Este leño muy semejante á ciertas especies de granadillo, me parece que pertenece á la familia de las papilionaceas; es posible que sea producido por el *melanoxylon brauna* de Schott, árbol del Brasil de leño negro y que se esplota para diversos usos.

Se da el nombre de *ébano verde* ó ébano de Madagascar á dos leños verdosos, uno de los cuales es producido por el *bignonia leucoxylon* de que ya hemos hecho mencion en la pág. 354.

Familia de las estiracíneas.

Arboles ó arbustos de hojas alternas, sin estípulas, con flores completas y regulares, cuyo cáliz libre mas ó menos soldado con el ovario, tiene 4 divisiones imbricadas. Corola inserta en el cáliz por lo comun dividida en 5 lacinias: estambres insertos en la base de la corola en número doble, triple ó cuadruple que las lacinias: filamentos soldados en tubo en toda su longitud, ó bien monadelfos por la base; ovario libre ó soldado de 2,3 ó 5 celdillas; 4 ó mas óvulos en cada celdilla, biseriados en direcciones distintas pues que los inferiores son horizontales ó ascendentes, y los superiores colgantes, todos anátropos. Estilo sencillo; estigma festoneadito ó lobulado; drupa carnosa ó seca, algunas veces alada por los nervios acrecentados del cáliz: hueso de 3 ó 5 celdillas reducidas con frecuencia á una y convertidas en monospermas por aborto: embrion ortótropo en el eje de un endospermo carnoso.

Esta familia poco numerosa deberia ser parte de las calicifloras puesto que la corola está inserta en el cáliz y no en el receptáculo como en las familias anteriores: sin embargo presenta tantos caracteres comunes con la de las ebenaceas que no es posible separarla de ellas. Suministra á la farmacia dos bálsamos de bastante valor, el *benjui* y el *estoraque calamita*.

Benjui.

El benjui es un bálsamo de los que tienen ácido benzoico, sólido y de olor muy agradable que viene de las islas de la Sonda y de Malaca. El árbol de que procede ha sido desconocido por mucho tiempo: al principio se atribuyó á un laurel de la Virginia que ha sido denominado *laurus benzoin*; despues á un terminalia de la isla de Maurice llamado *terminalia benzoin*: y por último Dryander que ha observado el árbol en Sumatra, ha reconocido que es un estoraque y se le ha dado el nombre de *styrax benzoin*. Este árbol se cria abundantemente en la parte meridional de Sumatra, en Java y en el reino de Siam. El bálsamo fluye por incisiones en forma de un zumo blanco que se solidifica y toma color por el contacto del aire. Cada árbol puede dar tres libras, y puede soportar las incisiones por espacio de diez ó doce años.

En el comercio corren en el dia dos especies de benjui que difieren por el lugar de su origen, y sin duda tambien por el modo de producirse. La primera llamada *benjui de Siam* hace poco tiempo que se conoce, ó por mejor decir, ha vuelto á aparecer de nuevo despues de haber estado perdida muchos años. Se presenta en lágrimas sueltas, ó en masas formadas de lágrimas conglutinadas: aquellas son grandes, aplastadas, angulosas, y parecen haberse formado naturalmente debajo de la corteza del árbol: son blancas, opacas y de un olor suavísimo de vainilla, por lo que se ha dado á esta suerte el nom-

bre de *benjui de olor de vainilla*. Yo creo, á pesar de la opinion contraria de algunos, que este bálsamo es producido por el mismo arbol que el siguiente; por lo menos debe ser una especie muy afine.

Cuando este benjui está en lágrimas mas pequeñas reunidas en masas, se observa que la materia con que estan conglutinadas es pardo-oscura, vitrea y trasparente.

La segunda especie, ó sea el *benjui de Sumatra* que desde hace mucho tiempo era el único que se conocia en el comercio, presenta tambien dos suertes, el *benjui almendrado y el benjui comun.*

El primero viene en masas grandes formadas de lágrimas blancas y opacas en forma de *almendras* empastadas en una masa rojiza opaca *de fractura desigual y escamosa*. Este benjui se ha obtenido á no dudarlo mediante grandes incisiones hechas en el árbol. Cuando es reciente tiene olor decidido de almendras amargas.

El *benjui comun* está en masas rojizas semejantes, casi sin lágrimas y con algunos restos de cortezas.

El benjui tiene al principio sabor dulce y balsámico, pero despues irrita fuertemente la garganta. Se funde al fuego desprendiendo olor fuerte y un humo que condensado sobre un cuerpo frio, ofrece cristales de ácido benzóico. Escita con fuerza el estornudo cuando se pulveriza. Es enteramente soluble en alcool del que se precipita por el agua y los ácidos. De él se estrahe el ácido benzóico por sublimacion, ó bien por medio de un álcali y precipitandole con el ácido clorídrico: pero estos dos productos no son puros, pues que el primero contiene aceite y el segundo resina: es preciso purificarlos por sublimacion despues de mezclarlos con arena y carbon.

El benjui entra en la composicion del bálsamo del comendador, y en la de los clavos fumantes. Sirve tambien para preparar una tintura simple que diluida en agua constituye la *leche virginal*. El ácido benzóico oleoso obtenido por sublimacion y sin purificar entra en las píldoras balsámicas de Morton.

Estoraque (1).

El estoraque es, segun Dioscórides, una lágrima producida por un árbol parecido al membrillero: el mejor es untuoso, amarillo, resinoso, mezclado con grumos blanquecinos, de olor muy persistente y que por la fusion se reduce á un líquido semejante á la miel. Tal es el que viene de Gabala (ciudad de Fenicia), de Pisidia y de Cilicia. Hay una suerte de él que es trasparente como una goma y semejante á la mirra. Se adultera con polvo de su mismo leño, miel, cera, etc.

Plinio dice que el estoraque viene de diferentes puntos de la Siria, Fenicia y Seleucia; y hace mencion de otro procedente de Cilicia, Pisidia y Pamfilia: añade que el árbol se parece al membrillero, que es hueco como una caña y todo lleno de zumo. Sin duda alguna Plinio toma por leño de este árbol las cañas en que viene al comercio su zumo balsámico.

Galeno solo dice del estoraque que se debe escojer para la triaca el que viene de Pamfilia encerrado en cañas, y como estas se llaman en latin *cala-*

1 Aunque la palabra *storax* sea una corrupcion de *styrax* hay sin embargo la costumbre de llamar *storax* al estoraque calamita y *styrax* al líquido de que hemos tratado pagina 211.

mus y *kalamos* en griego, los farmacéuticos han dado el nombre de *estoraque calamita* á la mejor suerte de estoraque, aun cuando no siempre venga en cañas.

Despues de estas indicaciones tan precisas de paises todos cercanos entre si, es muy dificil dejar de creer que los antiguos sacasen su estoraque calamita de la Siria y del Asia menor. Ha sido pues necesario buscar el árbol semejante al membrillero que debia producirle, y se ha hallado en el *alibufero* ó estoraque de Provenza que crece tambien en Italia y en todo Levante: el cual esta impregnado en todas sus partes del olor del estoraque, y del que fluyen cortas porciones cuando su corteza esta picada de los insectos ó cortada artificialmente. Por consiguiente Lineo denominó este árbol *Stirax officinale*: pertenece á la decandria monoginia y da nombre á la pequeña familia de las estiracineas, separada de la de las ebenaceas.

A pesar de que nada parece mas lógico y seguro que lo que antecede, me ha parecido que si el estoraque calamita fluye en el Asia menor de un árbol que debe ser alli comun, no seria un producto mas raro ni mas caro, por ejemplo que el opio. Asi es que he estado por algun tiempo en la creencia de que nuestro estoraque calamita podia muy bien no ser un producto de Levante. Amato Lusitano le creia procedente de una isla (Zana) situada cerca de las Indias, y yo creo que alude á la de Java. Por otra parte Garcias que es el primer autor que nos ha dado nociones esactas acerca del origen del benjui (*Arom. hist.* lib. 1 capit. 5) distingue muchas especies de él á saber: *benjui amigdaloide* ó almendrado; que viene principalmente de Siam y Martaban; el *benjui en suerte* procedente de Java y de Sumatra; y *otro negro* que fluye en la isla de Sumatra de unos árboles llamados *novella* y denominado *benjui de boninas* por la suavidad de su olor; el cual es diez veces mas caro que el primero. Un fragmento de este bálsamo que fue regalado á Garcias, dejaba las manos impregnadas de una fragancia admirable.

Garcias habia pensado muchas veces que este *benjui de boninas* era una mezcla de benjui y de estoraque líquido (que los chinos llaman *roza malha*), porque su olor tiene alguna semejanza con el del estoraque. Pero habiendo intentado muchas veces hacer esta mezcla, solo pudo obtener un perfume muy inferior al *benjui de boninas.*

Me habia parecido dificil que este *benjui de boninas* tan caro y de aroma tan escelente, que sin embargo ofrece alguna semejanza con el del estoraque iquido, no fuese nuestro estoraque calamita actual; y por algun tiempo, como dejo dicho, lo tuve por probable: pero en el dia que la descripcion del benjui de boninas puede referirse al de olor de vainilla, ha perdido casi todo su valor esta opinion, y he vuelto á considerar el estoraque calamita, que yo atribuia á un estoraque de la India, como un producto muy puro del *stirax officinale.*

Veamos ahora las diferentes suertes de estoraque que se encuentran en el comercio y en las colecciones de drogas.

1.ª *Estoraque blanco.* Esta suerte se compone de lágrimas blancas, opacas, bastante voluminosas, blandas y adheridas unas á otras formando una sola masa: por efecto de su misma blandura se amolda á las vasijas donde se halla y entonces parece al gálbano blanco en masa. Su olor aunque fuerte es suave, que [illegible]pa á la vez del liquidambar y de la vainilla; el sabor dulce, aromático, y

á lo último amargo. Esta suerte me parece ser la que Demeuve describe como estoraque calamita; y la tengo por natural. Se distingue del liquidambar blanco de América por su olor mas fuerte y mas suave, y por sus lágrimas blancas. Debe ser el producto de incisiones hechas en el árbol.

2.ª *Estoraque amigdaloide ó almendrado*. Se presenta en masas secas, quebradizas y sin embargo formadas como la anterior suerte de lágrimas conglutinadas y que tambien toman con el tiempo la figura de las vasijas en que se guardan. Su fractura presenta sobre un fondo pardo lágrimas amigdaloides de color blanco amarillento lo cual le da cierta semejanza con el buen gálbano envejecido: las porciones pardas que con el tiempo se corren y llenan los intersticios que quedan entre la parte inferior de la masa y las paredes de la vasija forman una capa vitrea, trasparente y de color rojo claro. Su olor es de los mas suaves, análogo al de la vainilla, mas suave que el de la suerte anterior. Su sabor dulce y aromático.

Creo que este estoraque, que es el que Lemery llama *storax calamita*, solo se diferencia del primero en que hace mas tiempo que está guardado; hipótesis que esplica fácilmente su diferente consistencia, color, olor y aun sabor.

Uno y otro de estos bálsamos tratados por el alcool hirviendo dejan ademas de algunas impuridades un pequeño residuo blanco insoluble; y el líquido filtrado en caliente se enturbia por el enfriamiento.

3.ª *Estoraque rojo pardo*. Se diferencia este estoraque del que antecede por estar mezclado con serrin cuyas asperezas se manifiestan en la superficie. Tiene sin embargo cierta tenacidad y tambien se ablanda entre los dientes. Su color es rojo pardo, el sabor dulce, el olor muy agradable menos fuerte que el de la primera suerte; y se ven en él diseminadas algunas lágrimas rojizas.

4.ª *Estoraque líquido puro*. Soy deudor de un ejemplar de esta sustancia á M. Pereira. Al principio creí que pudiese ser liquidambar de América espesado por la accion del aire: pero su olor que presenta el perfume de vainilla peculiar de los diversos productos del *styrax officinale*, me ha movido á separar esta sustancia del estoraque líquido ordinario y del liquidambar y reunirla á dichos productos. Por otra parte esta opinion conviene con los informes dados á M. Pereira por M. Landener, uno de los editores de la *farmacopea Griega*, á saber: «que el estoraque líquido (llamado *buchuri-jag* ó *aceite de* »*estoraque*) se obtiene en Cos y en Rodas del *styrax officinale* (en griego »*Bouxouri*). Hacen incisiones longitudinales en el árbol, desprenden la corte»za en tiras, de las que forman unos hacecillos como de 2 libras y los espri»men en caliente, por cuyo médio obtienen el estoraque en forma de un líqui»do espeso de color gris y olor análogo al de la vainilla.»

Este estoraque, que para mi es una cosa distinta del estoraque líquido del comercio, tiene el aspecto de una trementina nebulosa de color amarillo pardusco. Forma un sublimado blanco y ácido contra las paredes superiores de la vasija en que está contenido. Se parece bastante al liquidambar blando de América, pero su olor es diferente.

5.ª *Estoraque negro*. Está en masas sólidas de color pardo negro que á la larga se corre un poco al modo de la pez. Su superficie tiene algo de lustre graso y se cubre tambien con el tiempo de cristalitos muy brillantes: su olor es muy agradable, análogo al del vainillon; contiene gran cantidad de serrin. No estrañaré que se obtenga mediante la decoccion de las ramas del árbol y

que le den consistencia mezclandolo suficiente cantidad de serrin. Con esta suerte se prepara en Marsella el falso estoraque calamita, incorporandole algunas lágrimas de goma amoniaco ó de resina tacamaca, ácido benzoico, arena, etc.

6.ª *Estoraque en panes ó en masa, serrin de estoraque.* Viene esta suerte en masas de 25 á 30 quilógramos envueltas en tela: es de color pardo rojizo; fácilmente divisible en polvo graso y grueso que se puede volver á reducir á masa por la presion. Su olor es análogo al de la suerte anterior pero no tan agradable. Tal vez no es mas que la corteza del árbol molida en molino y conservando la cantidad de bálsamo que naturalmente contiene.

7.ª *Corteza de estoraque, estoraque rojo del comercio.* Segun la nota de M. Landener que dejo citada, me parece que no cabe duda en que esta sustancia está constituida por la corteza del *styrax officinale* dividida en tiras y prensada para sacar de ella el bálsamo. Viene en efecto en tiras estrechas, delgadas, rojizas, apretadas unas contra otras, secas, pero que conservan todavia un fuerte olor balsámico. Con el tiempo se forman á trechos algunas efflorescencias de ácido. Segun lo que dice Mathiolo, parece que antiguamente era conocida esta sustancia en nuestras oficinas con el nombre de *tigname* que cree derivarse del griego *tumiama* (*perfume*); y en este caso seria posible que fuese la de que habla Dioscórides con el nombre de *narcaphthum*.

Estoraque de Bogotá. En América se encuentran un gran número de especies del género *styrax*, de las que se puede estraher un bálsamo análogo al benjui ó al estoraque: tales son en el Brasil los *stirax reticulatum y ferrugineum*; en la Guyana los *styrax guianense y pallidum*: en el Perú el *styrax racemosum*; en Colombia el *styrax tomentosum*; y otros muchos.

En 1830, describió M. Bonastre (*Journ. de pharm.* t. 16 p. 88) un estoraque de Bogotá recien introducido en el comercio pero que no le he vuelto á ver mas; tenia la forma de un pan orbicular un poco aplastado, de 13 á 16 centímetros de diámetro por 2 1|2 á 4 de espesor. La superficie era de color rojo pardo y como barnizada: su interior opaco, de color de ladrillo; la fractura seca, escamosa y desigual, enteramente semejante á la del benjui comun, pero tenia el olor misto de liquidambar y vainilla de los estoraques. Es menos aromático que el benjui y el estoraque; y dificilmente podrá sostener la competencia con ellos en Europa.

TABLA DEL ÓRDEN DE MATERIAS.

ERRATAS PRINCIPALES.

Pág.	Lin.	Dice	Debe decir
8	1	anastomizados	anastomosados
13	2	A los	En los
id.	7	*iurion*	*turion*
16	2	cu adricular	cuadrilocular
18	17	*Fraximus*	*Fraxinus*
19	13 y 14	*Drupus*	*Drupas*
29	21	23 clases	24 clases
47	32	con piececillo	ramosas
145	26	revueltas	revuelto-caidas
190	43	DAMMARA	DAMMAR
197	12	encarnado	picante
199	22	*castañas*	*castañas ó castañas injertas*
310	última	*dieermœs.... eeratophylla*	*disermas.... ceratophylla*
318	20	*Recabunga*	*Becabunga*
336	2	*Sínfito officinale*	*Sínfito oficinal*
351	3 de la 5.ª colum. del estado.	2	3
id.	4 id.	5	4
id.	7 de la 2.ª	»	1,25

Advertencias. 1.ª La foliacion núms. 199 y 200 se ha puesto dos veces, pero en nada afecta al testo.

2.ª En la pág. 165 se ha omitido el grabado de la FÉCULA DE TOLOMANA que es el que aqui se representa. (fig. 53.)

